SIEMENS



SINAMICS

Convertidores de baja tensión SINAMICS G120C

Anchos de montaje A ... C

Instrucciones de servicio



Answers for industry.

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120C
Convertidores SINAMICS G120C

Instrucciones de servicio

Edición 04/2014, firmware 4.7

Manual original
04/2014, FW V4.7
A5E34263257E AA

Notas jurídicas

Filosofía en la señalización de advertencias y peligros

Este manual contiene las informaciones necesarias para la seguridad personal así como para la prevención de daños materiales. Las informaciones para su seguridad personal están resaltadas con un triángulo de advertencia; las informaciones para evitar únicamente daños materiales no llevan dicho triángulo. De acuerdo al grado de peligro las consignas se representan, de mayor a menor peligro, como sigue.

⚠PELIGRO
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **se producirá** la muerte, o bien lesiones corporales graves.

⚠ADVERTENCIA
Significa que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas **puede producirse** la muerte o bien lesiones corporales graves.

⚠PRECAUCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse lesiones corporales.

ATENCIÓN
Significa que si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas, pueden producirse daños materiales.

Si se dan varios niveles de peligro se usa siempre la consigna de seguridad más estricta en cada caso. Si en una consigna de seguridad con triángulo de advertencia se alarma de posibles daños personales, la misma consigna puede contener también una advertencia sobre posibles daños materiales.

Personal cualificado

El producto/sistema tratado en esta documentación sólo deberá ser manejado o manipulado por **personal cualificado** para la tarea encomendada y observando lo indicado en la documentación correspondiente a la misma, particularmente las consignas de seguridad y advertencias en ella incluidas. Debido a su formación y experiencia, el personal cualificado está en condiciones de reconocer riesgos resultantes del manejo o manipulación de dichos productos/sistemas y de evitar posibles peligros.

Uso previsto o de los productos de Siemens

Considere lo siguiente:

⚠ADVERTENCIA
Los productos de Siemens sólo deberán usarse para los casos de aplicación previstos en el catálogo y la documentación técnica asociada. De usarse productos y componentes de terceros, éstos deberán haber sido recomendados u homologados por Siemens. El funcionamiento correcto y seguro de los productos exige que su transporte, almacenamiento, instalación, montaje, manejo y mantenimiento hayan sido realizados de forma correcta. Es preciso respetar las condiciones ambientales permitidas. También deberán seguirse las indicaciones y advertencias que figuran en la documentación asociada.

Marcas registradas

Todos los nombres marcados con ® son marcas registradas de Siemens AG. Los restantes nombres y designaciones contenidos en el presente documento pueden ser marcas registradas cuya utilización por terceros para sus propios fines puede violar los derechos de sus titulares.

Exención de responsabilidad

Hemos comprobado la concordancia del contenido de esta publicación con el hardware y el software descritos. Sin embargo, como es imposible excluir desviaciones, no podemos hacernos responsable de la plena concordancia. El contenido de esta publicación se revisa periódicamente; si es necesario, las posibles las correcciones se incluyen en la siguiente edición.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALEMANIA

A5E34263257E AA
Ⓟ 07/2014 Sujeto a cambios sin previo aviso

Historial de cambios

Cambios más importantes con respecto a la edición 01/2013 del manual

Nuevo hardware	En el capítulo
Reactancias de salida	Componentes necesarios según la aplicación. (Página 27)

Nuevas funciones del firmware V4.7	En el capítulo
Reducción de la frecuencia de pulsación y aumento del límite de corriente en caso de arranque con alta inercia	Vigilancia de temperatura del convertidor (Página 165)
Compatibilidad con datos de identificación y mantenimiento (I&M1 … 4)	Datos de Identification & Maintenance (I&M) (Página 294)

Véase la sección Funciones nuevas y ampliadas (Página 317) Resumen de las funciones nuevas y modificadas del firmware V4.7

Correcciones	En el capítulo
La macro 5 establecer el telegrama PROFIdrive 352 (no el telegrama 1) La macro 14 establecer el telegrama PROFIdrive 20 (telegrama 1 en la edición anterior)	Regletas de bornes (Página 59)
La entrada de confirmación en las macros 19 y 20 es la entrada digital 4 (entrada digital 3 en la edición anterior).	
Al utilizar una entrada analógica como entrada digital ampliada para una señal baja, la entrada analógica debe ponerse a tierra (GND). La entrada analógica debe conectarse a +10 V y GND mediante un contacto de conmutación. Un contacto NA no es suficiente.	Entradas digitales (Página 88)

Descripciones revisadas	En el capítulo
Función de seguridad STO	Función de seguridad Safe Torque Off (STO) (Página 206)

Índice

Consignas básicas de seguridad 1

1.1 Consignas generales de seguridad



⚠ PELIGRO

Peligro de muerte por contacto con piezas bajo tensión y otras fuentes de energía

Tocar piezas que están bajo tensión puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Trabaje con equipos eléctricos solo si tiene la cualificación para ello.
- Observe las reglas de seguridad específicas del país en todos los trabajos.

Por lo general se aplican seis pasos para establecer la seguridad:

1. Prepare la desconexión e informe a todos los implicados en el procedimiento.
2. Deje la máquina sin tensión.
   – Desconecte la máquina.
   – Espere el tiempo de descarga indicado en los rótulos de advertencia.
   – Compruebe la ausencia de tensión entre fase-fase y fase-conductor de protección.
   – Compruebe si los circuitos de tensión auxiliar disponibles están libres de tensión.
   – Asegúrese de que los motores no puedan moverse.
3. Identifique todas las demás fuentes de energía peligrosas, p. ej., aire comprimido, hidráulica o agua.
4. Aísle o neutralice todas las fuentes de energía peligrosas, p. ej., cerrando interruptores, así como poniendo a tierra, cortocircuitando o cerrando válvulas.
5. Asegure las fuentes de energía contra la reconexión accidental.
6. Cerciórese de que la máquina esté totalmente bloqueada y de que se trate de la máquina correcta.

Tras finalizar los trabajos, restablezca la disponibilidad para el funcionamiento en orden inverso.



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por tensión peligrosa al conectar una alimentación no apropiada

Tocar piezas que están bajo tensión puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Para todas las conexiones y bornes de los módulos electrónicos, utilice solo fuentes de alimentación que proporcionen tensiones de salida SELV (Safety Extra Low Voltage) o PELV (Protective Extra Low Voltage).



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte al tocar piezas bajo tensión en equipos dañados

El manejo inadecuado de los equipos puede provocarles daños.

En los equipos dañados pueden darse tensiones peligrosas en la caja o en los componentes al descubierto que, en caso de contacto, pueden causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Durante el transporte, almacenamiento y funcionamiento, observe los valores límite indicados en los datos técnicos.
- No utilice ningún equipo dañado.



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica con pantallas de cables no contactadas

El sobreacoplamiento capacitivo puede suponer peligro de muerte por tensiones de contacto si las pantallas de cable no están contactadas.

- Contacte las pantallas de los cables y los conductores no usados de los cables de potencia (p. ej., conductores de freno) como mínimo en un extremo al potencial de la caja puesto a tierra.



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica por falta de puesta a tierra

Si los equipos con clase de protección I no disponen de conexión de conductor de protección, o si se realiza de forma incorrecta, puede existir alta tensión en las piezas al descubierto, lo que podría causar lesiones graves o incluso la muerte en caso de contacto.

- Ponga a tierra el equipo de forma reglamentaria.



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por descarga eléctrica al desenchufar conectores durante el funcionamiento

Al desenchufar conectores durante el funcionamiento pueden producirse arcos voltaicos que pueden causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Desenchufe los conectores solo cuando estén desconectados de la tensión, a menos que esté autorizado expresamente para desenchufarlos durante el funcionamiento.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por propagación de incendio debido a cajas insuficientes

Con el fuego y el humo generado pueden producirse graves daños personales o materiales.

- Monte los equipos sin caja protectora en un armario eléctrico metálico (o proteja el equipo con otra medida equivalente) de tal modo que se evite el contacto con el fuego.
- Asegúrese de que el humo salga solo por puntos controlados.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por movimiento inesperado de máquinas al emplear aparatos radiofónicos móviles o teléfonos móviles

Al emplear aparatos radiofónicos móviles o teléfonos móviles con una potencia de emisión > 1 W con una proximidad a los componentes inferior a los 2 metros aproximadamente, pueden producirse fallos en el funcionamiento de los equipos que influirían en la seguridad funcional de las máquinas y que podrían poner en peligro a las personas o provocar daños materiales.

- Desconecte los aparatos radiofónicos o teléfonos móviles que estén cerca de los componentes.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por incendio del motor debido a sobrecarga del aislamiento

En caso de un defecto a tierra en una red IT se produce una carga elevada del aislamiento del motor. Una posible consecuencia es un fallo del aislamiento con peligro de lesiones graves o incluso la muerte debido al humo y al fuego.

- Utilice un dispositivo de vigilancia que avise en caso de un defecto de aislamiento.
- Solucione el error lo antes posible para no sobrecargar el aislamiento del motor.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por incendio por sobrecalentamiento debido a espacios libres para ventilación insuficientes

Si los espacios libres para ventilación no son suficientes, puede producirse sobrecalentamiento de los componentes, con peligro de incendio y humo. La consecuencia pueden ser lesiones graves o incluso la muerte. Además, pueden producirse más fallos y acortarse la vida útil de los equipos/sistemas.

- Es imprescindible que observe las distancias mínimas indicadas como espacios libres para la ventilación para el componente correspondiente.

⚠ADVERTENCIA

Peligro de accidente por ausencia o ilegibilidad de los rótulos de advertencia

La ausencia de rótulos de advertencia o su ilegibilidad puede provocar accidentes, con el consiguiente peligro de lesiones graves o incluso la muerte.

- Asegúrese de que no falte ningún rótulo de advertencia especificado en la documentación.
- Coloque en los componentes los rótulos de advertencia que falten en el idioma local.
- Sustituya los rótulos de advertencia ilegibles.

ATENCIÓN

Desperfectos en los equipos por ensayos dieléctricos o de aislamiento inadecuados

Los ensayos dieléctricos o de aislamiento inadecuados pueden provocar desperfectos en los equipos.

- Antes de efectuar un ensayo dieléctrico o de aislamiento en la máquina o la instalación, desemborne los equipos, ya que todos los convertidores y motores han sido sometidos por el fabricante a un ensayo de alta tensión y, por tanto, no es preciso volver a comprobarlos en la máquina/instalación.

⚠ADVERTENCIA

Peligro de muerte por funciones de seguridad inactivas

Las funciones de seguridad inactivas o no ajustadas pueden provocar fallos de funcionamiento en las máquinas que podrían causar lesiones graves o incluso la muerte.

- Antes de la puesta en marcha, tenga en cuenta la información de la documentación del producto correspondiente.
- Realice un análisis de las funciones relevantes para la seguridad del sistema completo, incluidos todos los componentes relevantes para la seguridad.
- Mediante la parametrización correspondiente, asegúrese de que las funciones de seguridad utilizadas están activadas y adaptadas a su tarea de accionamiento y automatización.
- Realice una prueba de funcionamiento.
- No inicie la producción hasta haber comprobado si las funciones relevantes para la seguridad funcionan correctamente.

Nota

Consignas de seguridad importantes para las funciones Safety Integrated

Si desea utilizar las funciones Safety Integrated, observe las consignas de seguridad de los manuales Safety Integrated.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por fallos de funcionamiento de la máquina como consecuencia de una parametrización errónea o modificada

Una parametrización errónea o modificada puede provocar en máquinas fallos de funcionamiento que pueden producir lesiones graves o la muerte.

- Proteja las parametrizaciones del acceso no autorizado.
- Controle los posibles fallos de funcionamiento con medidas apropiadas (p. ej., DESCONEXIÓN/PARADA DE EMERGENCIA).

1.2 Consignas de seguridad sobre campos electromagnéticos (EMF)



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por campos electromagnéticos

Las instalaciones eléctricas, p. ej. transformadores, convertidores o motores, generan campos electromagnéticos (EMF) durante el funcionamiento.

Por esta razón suponen un riesgo especialmente para las personas con marcapasos o implantes que se encuentren cerca de los equipos/sistemas.

- Asegúrese de que el personal afectado respete la distancia necesaria (por lo menos 2 m).

1.3 Manejo de componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD)

Los ESD son componentes, circuitos integrados, módulos o equipos susceptibles de ser dañados por campos o descargas electrostáticas.



ATENCIÓN
Daños por campos eléctricos o descargas electrostáticas Los campos eléctricos o las descargas electrostáticas pueden provocar fallos en el funcionamiento como consecuencia de componentes, circuitos integrados, módulos o equipos dañados. • Embale, almacene, transporte y envíe los componentes eléctricos, módulos o equipos solo en el embalaje original del producto o en otros materiales adecuados, p. ej. gomaespuma conductora o papel de aluminio. • Toque los componentes, módulos y equipos solo si usted está puesto a tierra a través de una de las siguientes medidas: – Llevar una pulsera antiestática. – Llevar calzado antiestático o bandas de puesta a tierra antiestáticas en áreas antiestáticas con suelos conductivos. • Deposite los módulos electrónicos, módulos y equipos únicamente sobre superficies conductoras (mesa con placa de apoyo antiestática, espuma conductora antiestática, bolsas de embalaje antiestáticas, contenedores de transporte antiestáticos).

1.4 Seguridad industrial

Nota

Seguridad industrial

Siemens suministra productos y soluciones con funciones de seguridad industrial que contribuyen al funcionamiento seguro de instalaciones, soluciones, máquinas, equipos y redes. Dichas funciones son un componente importante de un sistema global de seguridad industrial. En consideración de lo anterior, los productos y soluciones de Siemens son objeto de mejoras continuas. Por ello, le recomendamos que se informe periódicamente sobre las actualizaciones de nuestros productos.

Para el funcionamiento seguro de los productos y soluciones de Siemens, es preciso tomar medidas de protección adecuadas (como el sistema de protección de células) e integrar cada componente en un sistema de seguridad industrial integral que incorpore los últimos avances tecnológicos. A este respecto, también deben tenerse en cuenta los productos de otros fabricantes que se estén utilizando. Encontrará más información sobre seguridad industrial en esta dirección (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

Si desea mantenerse al día de las actualizaciones de nuestros productos, regístrese para recibir un boletín de noticias específico del producto que desee. Encontrará más información en esta dirección (http://support.automation.siemens.com).

⚠ ADVERTENCIA

Peligro por estados operativos no seguros debidos a la manipulación del software

Las manipulaciones del software (p. ej., virus, troyanos, malware, gusanos) pueden provocar estados operativos no seguros en la instalación, con consecuencias mortales, lesiones graves o daños materiales.

- Mantenga actualizado el software.

  Encontrará información y boletines de noticias en esta dirección (http://support.automation.siemens.com).
- Integre los componentes de automatización y accionamiento en un sistema global de seguridad industrial de la instalación o máquina conforme a las últimas tecnologías.

  Encontrará más información en esta dirección (http://www.siemens.com/industrialsecurity).
- En su sistema global de seguridad industrial, tenga en cuenta todos los productos utilizados.

1.5 Riesgos residuales de sistemas de accionamiento (Power Drive Systems)

Los componentes de control y accionamiento de un sistema de accionamiento están homologados para la utilización en redes industriales del ámbito industrial y empresarial. El uso en redes públicas requiere una configuración diferente o medidas suplementarias.

El funcionamiento de dichos componentes solo se permite en edificios cerrados o dentro de armarios eléctricos de mayor jerarquía con cubiertas (resguardos) de protección cerradas aplicando todos los dispositivos de protección.

La manipulación de estos componentes solo está permitida a personal cualificado y debidamente instruido, y que conozca y aplique todas las consignas de seguridad que figuran señalizadas en los componentes y explicadas en la documentación técnica para el usuario.

Durante la evaluación de riesgos de la máquina que exige la normativa local (p. ej. Directiva de máquinas CE), el fabricante de la máquina debe tener en cuenta los siguientes riesgos residuales derivados de los componentes de control y accionamiento de un sistema de accionamiento:

1. Movimientos accidentales de los elementos accionados de la máquina durante la puesta en marcha, el funcionamiento, el mantenimiento y la reparación, p. ej. por:
   - fallos de hardware o errores de software en los sensores, el controlador, los actuadores y el sistema de conexión
   - tiempos de reacción del controlador y del accionamiento
   - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - condensación/suciedad conductora
   - errores de parametrización, programación, cableado y montaje,
   - uso de equipos inalámbricos/teléfonos móviles junto al control
   - influencias externas/desperfectos
2. En caso de fallo puede aparecer dentro y fuera del convertidor temperaturas extraordinariamente altas, pudiendo incluso aparecer fuego abierto así como emisiones de luz, ruido, partículas, gases etc., por ejemplo:
   - fallo de componentes,
   - errores de software,
   - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - influencias externas/desperfectos

   Los convertidores con grado de protección Open Type/IP20 deben alojarse dentro del armario metálico (o protegerse tomando una medida equivalente) para evitar el contacto con fuego dentro o fuera del convertidor.

3. Tensiones de contacto peligrosas, p. ej. las debidas a:
   - fallo de componentes,
   - influencia de cargas electrostáticas,
   - inducción de tensiones causadas por motores en movimiento,
   - funcionamiento y/o condiciones ambientales fuera de lo especificado
   - condensación/suciedad conductora
   - influencias externas/desperfectos
4. Campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, habituales durante el funcionamiento, que pueden resultar peligrosos, p. ej., para personas con marcapasos, implantes u objetos metálicos, si no se mantienen lo suficientemente alejados.
5. Liberación de sustancias y emisiones contaminantes por eliminación o uso inadecuados de componentes.

Nota

Los componentes deben protegerse contra la suciedad conductora, p. ej., alojándolos en un armario eléctrico con el grado de protección IP54 según IEC 60529 o NEMA 12, según corresponda.

Si es posible descartar totalmente la entrada de suciedad conductora en el lugar de instalación, se podrá utilizar un armario eléctrico de un grado de protección menor.

Si desea más información sobre los riesgos residuales que se derivan de los componentes de un sistema de accionamiento, consulte los capítulos correspondientes de la documentación técnica para el usuario.

Introducción

2

2.1 Sobre este manual

¿Quién necesita estas instrucciones de servicio, y para qué?

Estas instrucciones de servicio van dirigidas fundamentalmente a instaladores, responsables de puesta en marcha y operadores de máquina. Estas instrucciones de servicio describen los equipos y sus componentes y capacitan a los destinatarios para montar, conectar, ajustar y poner en marcha el convertidor de manera correcta y sin peligro.

¿Qué se describe en estas instrucciones de servicio?

Las instrucciones de servicio son una recopilación resumida de toda la información necesaria para el funcionamiento normal y seguro del convertidor.

La información de las instrucciones de servicio se ha recopilado de manera que resulta plenamente suficiente para las aplicaciones estándar, y hace posible la puesta en marcha eficaz de un accionamiento. En los casos necesarios se ha añadido información adicional para usuarios principiantes.

Además, las instrucciones de servicio contienen información para aplicaciones especiales. La información se ofrece de manera comprimida, pues se da por supuesto que los usuarios disponen de conocimientos técnicos previos suficientemente sólidos para hacerse cargo de la configuración y parametrización de dichas aplicaciones. Es el caso, por ejemplo, del funcionamiento con sistemas de bus de campo o en aplicaciones de seguridad.

¿Qué significan los símbolos del manual?



Aquí empieza una instrucción de actuación.



Aquí termina una instrucción de actuación.

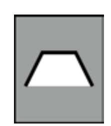


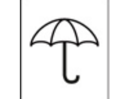
El siguiente texto se aplica a un Operator Panel.

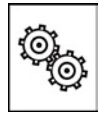


El siguiente texto debe considerarse si se utiliza un PC con STARTER.









Ejemplos de símbolos de las funciones del convertidor.

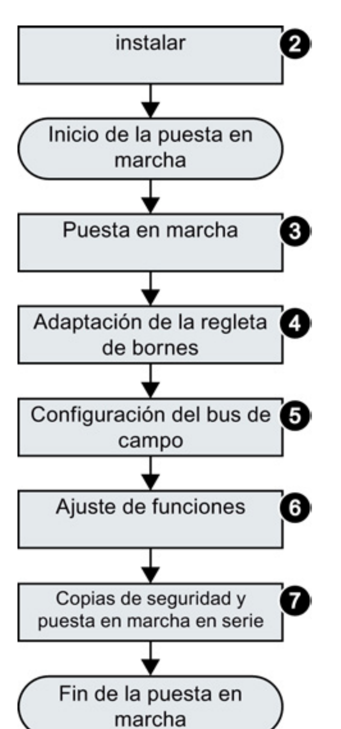
La descripción de las correspondientes funciones del convertidor comienza con uno de estos símbolos.

Ver también: Resumen de las funciones del convertidor (Página 123).

2.2 Guía de orientación a lo largo de este manual

Descripción ❶

① Componentes y accesorios del convertidor.
Motores permitidos.
Herramientas para la puesta en marcha.



② Montaje y cableado el convertidor y sus componentes.
Instalación del convertidor conforme a las normas de CEM.

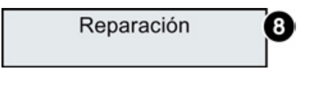
③ Preparación de la puesta en marcha.
Restablecimiento de los ajustes de fábrica del convertidor.
Definición de los ajustes básicos del convertidor.

④ Adaptación de la función de las entradas y salidas.

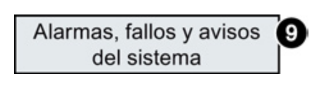
⑤ Configuración de la comunicación vía PROFIBUS o PROFINET.
La comunicación a través de otros buses de campo puede consultarse en el manual de funciones "Buses de campo", ver también: Más información sobre el convertidor (Página 341).

⑥ Ajuste de funciones, p. ej. acondicionamiento de consigna, regulación del motor y funciones de protección.

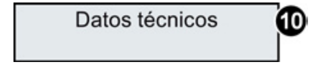
⑦ Guardado de los ajustes del convertidor en un soporte de datos externo, p. ej. una tarjeta de memoria o un Operator Panel.



⑧ Sustitución del convertidor y sus componentes.
Actualización del firmware.



⑨ Significado de los LED situados en el frente del convertidor.
Tiempo del sistema.
Fallos y alarmas.



⑩ Los datos técnicos más importantes del convertidor.



⑪ Enumeración de las nuevas funciones del convertidor.
Ejemplos de aplicación.

3 Descripción

Uso reglamentario

El convertidor descrito en este manual es un equipo para controlar un motor asíncrono trifásico. Está concebido para el montaje en instalaciones eléctricas o máquinas.

El convertidor está homologado para la utilización en redes industriales del ámbito industrial y terciario. El uso en redes públicas requiere medidas suplementarias.

Consulte los datos técnicos y los datos sobre las condiciones de conexión en la placa de características y en las instrucciones de servicio.

3.1 Vista general de los productos

SINAMICS G120C es el nombre de una serie de convertidores que sirven para controlar la velocidad de motores trifásicos. El convertidor está disponible en tres tamaños.

Encontrará una etiqueta con la referencia:

- en el frontal del convertidor tras retirar la tapa ciega del Operator Panel;
- en un lateral del convertidor.

	Potencia asignada de salida	Intensidad asignada de salida	Referencia			
	Basada en una sobrecarga baja		Sin filtro		Con filtro	
Frame Size A	0,55 kW	1,7 A	6SL3210-1KE11-8U	1	6SL3210-1KE11-8A	1
	0,75 kW	2,2 A	6SL3210-1KE12-3U	1	6SL3210-1KE12-3A	1
	1,1 kW	3,1 A	6SL3210-1KE13-2U	1	6SL3210-1KE13-2A	1
	1,5 kW	4,1 A	6SL3210-1KE14-3U	1	6SL3210-1KE14-3A	1
	2,2 kW	5,6 A	6SL3210-1KE15-8U	1	6SL3210-1KE15-8A	1
	3,0 kW	7,3 A	6SL3210-1KE17-5U	1	6SL3210-1KE17-5A	1
	4,0 kW	8,8 A	6SL3210-1KE18-8U	1	6SL3210-1KE18-8A	1
Frame Size B	5,5 kW	12,5 A	6SL3210-1KE21-3U	1	6SL3210-1KE21-3A	1
	7,5 kW	16,5 A	6SL3210-1KE21-7U	1	6SL3210-1KE21-7A	1
Frame Size C	11,0 kW	25,0 A	6SL3210-1KE22-6U	1	6SL3210-1KE22-6A	1
	15,0 kW	31,0 A	6SL3210-1KE23-2U	1	6SL3210-1KE23-2A	1
	18,5 kW	37,0 A	6SL3210-1KE23-8U	1	6SL3210-1KE23-8A	1
SINAMICS G120C USS/MB (USS, Modbus RTU)				B		B
SINAMICS G120C DP (PROFIBUS)				P		P
SINAMICS G120C PN (PROFINET, EtherNet/IP)				F		F
SINAMICS G120C CANopen				C		C

Figura 3-1 Identificación del convertidor

Tarjetas de memoria

Como soporte para la copia de seguridad de los ajustes del convertidor, están disponibles las siguientes tarjetas de memoria:

- Tarjetas sin firmware: Referencia 6SL3054-4AG00-2AA0.
- Tarjetas con firmware: Referencia 6SL3054-7Ex00-2BA0.

  La cifra que figura en el lugar de la x indica la versión de firmware:

  4.6 ≙ EG, 4.7 ≙ EH

3.2 Componentes necesarios según la aplicación.

Bobina de red

Una bobina de red protege el convertidor frente a las duras particularidades de una red industrial. Una bobina de red complementa la protección contra sobretensión, filtra los armónicos y puentea las caídas de conmutación.

Nota

Si la tensión de cortocircuito relativa u_k del transformador de red está por debajo del 1%, debe instalarse una bobina de red para garantizar una vida útil óptima del convertidor.

Bobina de salida

Con una bobina de salida se puede utilizar un cable más largo entre el convertidor y el motor.

Resistencia de freno

La resistencia de freno permite el frenado rápido de cargas con un alto momento de inercia.

<table>
<tr><th colspan="3">Convertidor 6SL3210-…</th><th>Resistencia de freno</th><th>Bobina de red</th><th>Bobina de salida</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Frame Size A</td><td>0,55 kW … 1,1 kW</td><td>…1KE11-8□□1,
…1KE12-3□□1,
…1KE13-2□□1</td><td rowspan="2">6SL3201-0BE14-3AA0</td><td>6SL3203-0CE13-2AA0</td><td rowspan="3">6SL3202-0AE16-1CA0</td></tr>
<tr><td>1,5 kW</td><td>…1KE14-3□□1</td><td rowspan="3">6SL3203-0CE21-0AA0</td></tr>
<tr><td>2,2 kW</td><td>…1KE15-8□□1</td><td rowspan="2">6SL3201-0BE21-0AA0</td></tr>
<tr><td>3,0 kW … 4,0 kW</td><td>…1KE17-5□□1,
…1KE18-8□□1</td><td>6SL3202-0AE18-8CA0</td></tr>
<tr><td>Frame Size B</td><td>5,5 kW … 7,5 kW</td><td>…1KE21-3□□1,
…1KE21-7□□1</td><td>6SL3201-0BE21-8AA0</td><td>6SL3203-0CE21-8AA0</td><td>6SL3202-0AE21-8CA0</td></tr>
<tr><td>Frame Size C</td><td>11,0 kW … 18,5 kW</td><td>…1KE22-6□□1,
…1KE23-2□□1,
…1KE23-8□□1</td><td>6SL3201-0BE23-8AA0</td><td>6SL3203-0CE23-8AA0</td><td>6SL3202-0AE23-8CA0</td></tr>
</table>

3.3 Herramientas para poner en marcha el variador

Las siguientes herramientas sirven para la puesta en marcha, el diagnóstico y el control del convertidor, así como para la copia de seguridad y la transferencia de los ajustes del convertidor.

Operator Panels		Referencia
BOP-2 (Basic Operator Panel) - Para abrochar en el convertidor • Visualización en dos líneas • Puesta en marcha básica guiada	Juego para montar en puerta para IOP/BOP-2 • Para el montaje de BOP-2 o IOP en una puerta de armario. • Grado de protección con IOP: IP54 o UL Type 12 • Grado de protección con BOP-2: IP55	BOP-2: 6SL3255-0AA00-4CA1 IOP: 6SL3255-0AA00-4JA0 Juego para montar en puerta: 6SL3256-0AP00-0JA0
IOP (Intelligent Operator Panel) - Para abrochar en el convertidor • Pantalla de texto plano • Guía de menú y asistentes de aplicación		
Para el uso móvil del IOP: IOP-Handheld con fuente de alimentación y baterías, así como cable de conexión RS232 Si utiliza un cable de conexión propio, tenga en cuenta la longitud máxima permitida de 5 m.		6SL3255-0AA00-4HA0
Herramientas de PC		
STARTER Conexión con el convertidor mediante interfaz USB, PROFIBUS o PROFINET Descarga: STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10804985/130000)		STARTER en DVD: 6SL3072-0AA00-0AG0
Startdrive Conexión con el convertidor mediante interfaz USB, PROFIBUS o PROFINET Descarga: Startdrive (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68034568)		Startdrive en DVD: 6SL3072-4CA02-1XG0
Juego 2 de conexión convertidor-PC SINAMICS Contiene el cable USB apropiado (3 m) para conectar un PC con el convertidor.		6SL3255-0AA00-2CA0

Instalar 4

4.1 Procedimiento de instalación para el convertidor

Requisitos para el montaje de un convertidor

Antes de instalar el convertidor, asegúrese de que se cumplan los siguientes requisitos:

- ¿Están disponibles todos los componentes, herramientas y accesorios necesarios para la instalación?
- ¿Las condiciones ambientales están dentro del margen admisible? Ver Datos técnicos (Página 295).

Pasos de la instalación

1. Monte el convertidor.
2. Monte la bobina de red (si la hay).
3. Monte la resistencia de freno (si la hay).
4. Conecte los siguientes componentes:
   - Convertidor - motor
   - Convertidor – bobina de red – red
   - Convertidor – resistencia de freno
5. Cablee la regleta de bornes de la Control Unit.
6. Una vez finalizada y comprobada la instalación, puede aplicarse tensión al convertidor.

Una vez finalizada la instalación puede procederse a poner en marcha el convertidor.

4.2 Montaje del convertidor

Posición de montaje

Monte el convertidor en un armario eléctrico.

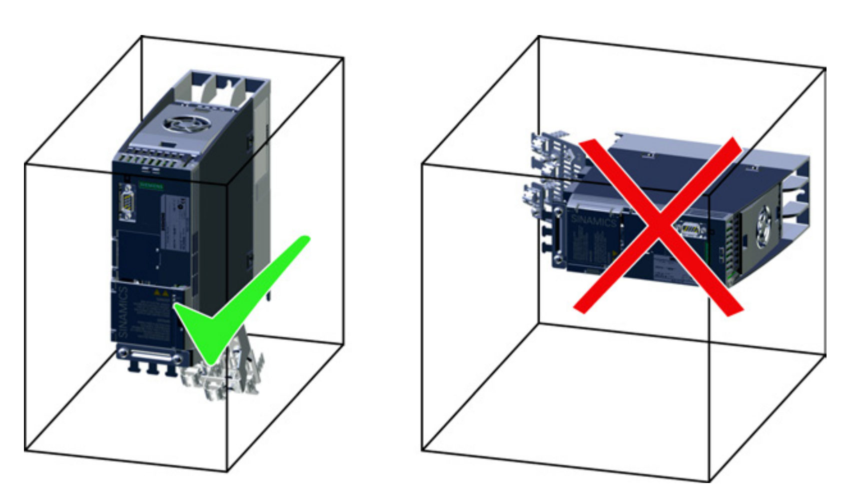


Figura 4-1 El convertidor no debe instalarse horizontalmente.

No deben montarse en esta zona equipos que puedan restringir la circulación del aire de refrigeración. Asegúrese de que las aberturas de ventilación para el aire de refrigeración del convertidor no queden cubiertas y de que no se obstaculice la circulación.

Dimensiones

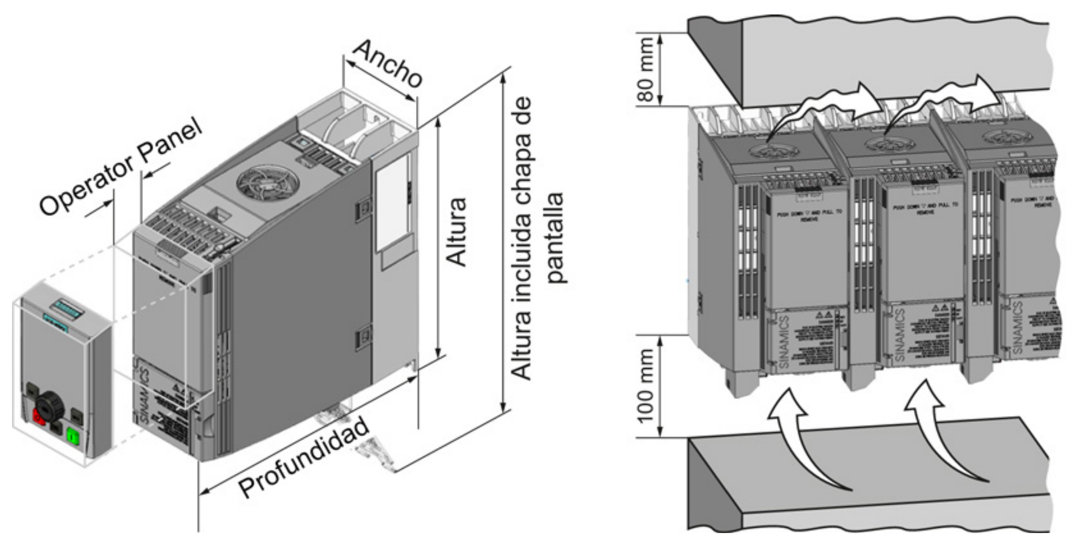


Figura 4-2 Dimensiones y distancias mínimas a otros equipos

Tabla 4- 1 Dimensiones

	Frame Size A 0,55 kW … 4,0 kW	Frame Size B 5,5 kW … 7,5 kW	Frame Size C 11 kW … 18,5 kW
Altura	196 mm	196 mm	295 mm
Altura incluida chapa de pantalla	276 mm	276 mm	375 mm
Ancho	73 mm	100 mm	140 mm
Profundidad del convertidor con interfaz PROFINET	225,4 mm	225,4 mm	225,4 mm
Profundidad del convertidor con interfaz PROFIBUS, USS/MB o CANopen	203 mm	203 mm	203 mm
Profundidad adicional con el Operator Panel enchufado	+ 21 mm con el Operator Panel IOP (Intelligent Operator Panel) enchufado		
	+ 6 mm con el Operator Panel BOP-2 (Basic Operator Panel) enchufado		

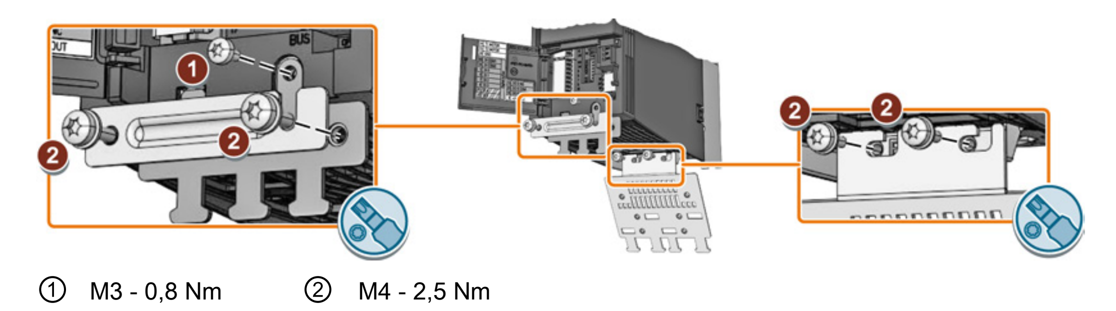
Fijación

Tabla 4- 2 Figuras de taladrado y elementos de fijación

	Frame Size A 0,55 kW … 4,0 kW	Frame Size B 5,5 kW … 7,5 kW	Frame Size C 11 kW … 18,5 kW
Figura de taladrado			
Elementos de fijación	3 pernos M4, 3 tuercas M4, 3 arandelas M4	4 pernos M4, 4 tuercas M4, 4 arandelas M4	4 pernos M5, 4 tuercas M5, 4 arandelas M5
Par de apriete	2,5 Nm	2,5 Nm	2,5 Nm

Montaje de la chapa de pantalla

Recomendamos montar las chapas de pantalla suministradas. Las chapas de pantalla simplifican la instalación del convertidor conforme a las normas de CEM y el alivio de tracción de los cables conectados.

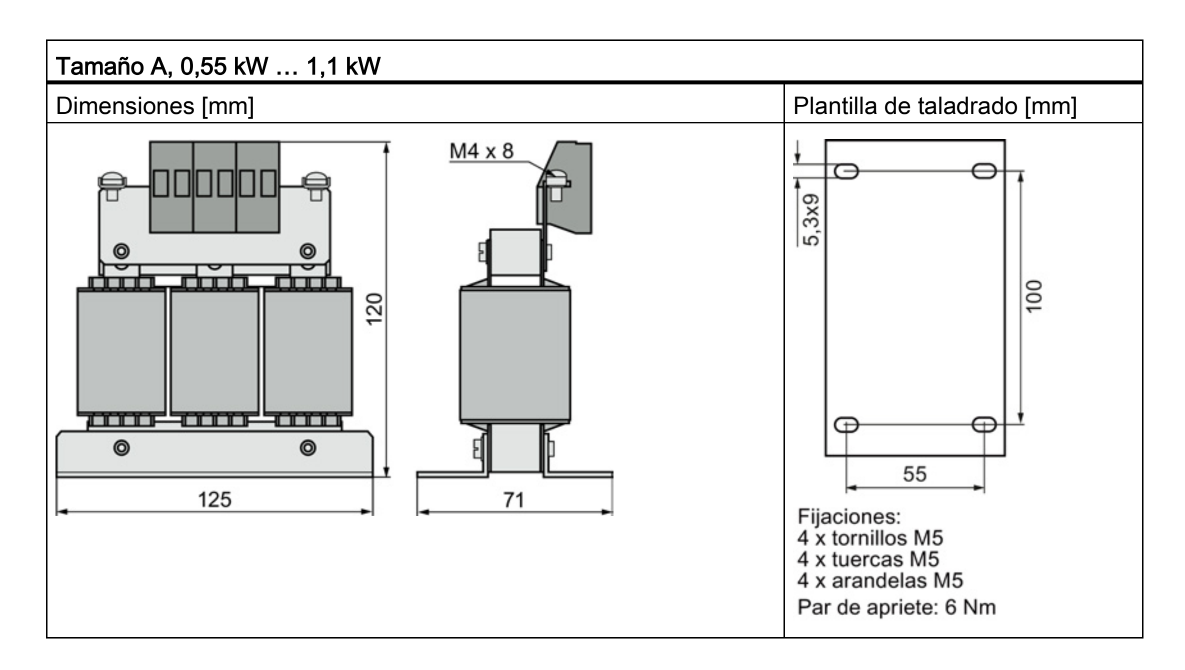


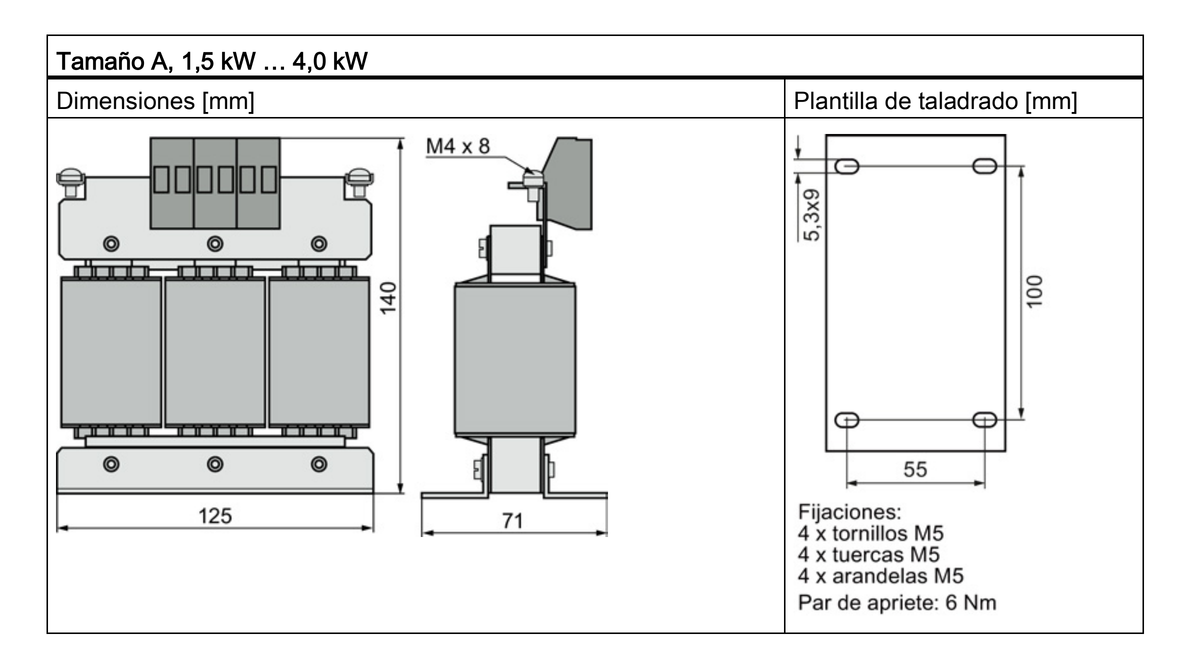
① M3 - 0,8 Nm ② M4 - 2,5 Nm

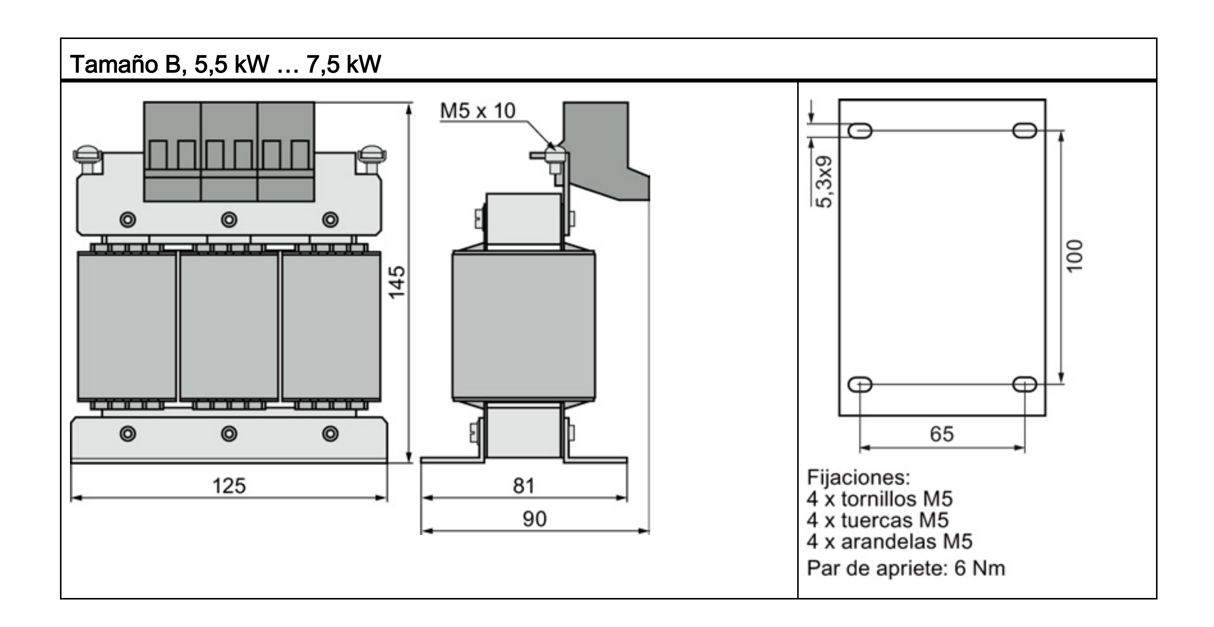
Figura 4-3 Montaje de las chapas de pantalla tomando como ejemplo un convertidor Frame Size A

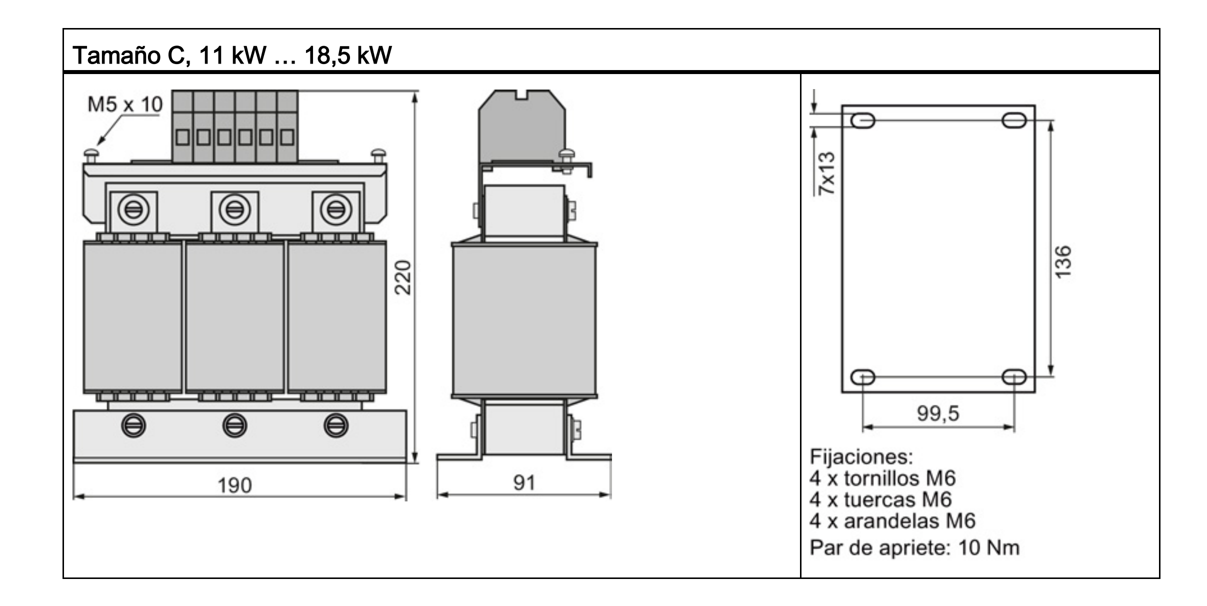
4.3 Montaje de la bobina de red

Dimensiones y plantillas de taladrado






Tamaño B, 5,5 kW … 7,5 kW
M5 x 10
145
125
81
90
5,3x9
100
65
Fijaciones:
4 x tornillos M5
4 x tuercas M5
4 x arandelas M5
Par de apriete: 6 Nm


Tamaño C, 11 kW … 18,5 kW
M5 x 10
220
190
91
7x13
136
99,5
Fijaciones:
4 x tornillos M6
4 x tuercas M6
4 x arandelas M6
Par de apriete: 10 Nm

Distancias a otros equipos

Por todos los lados de una bobina de red debe dejarse una distancia mínima respecto de otros equipos.

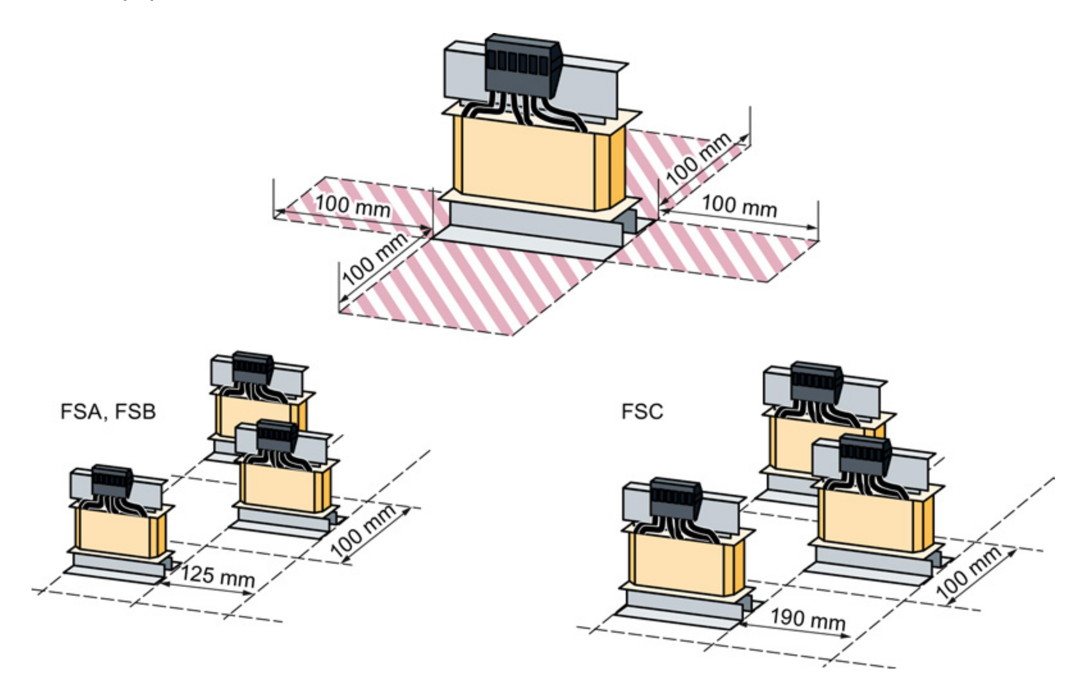
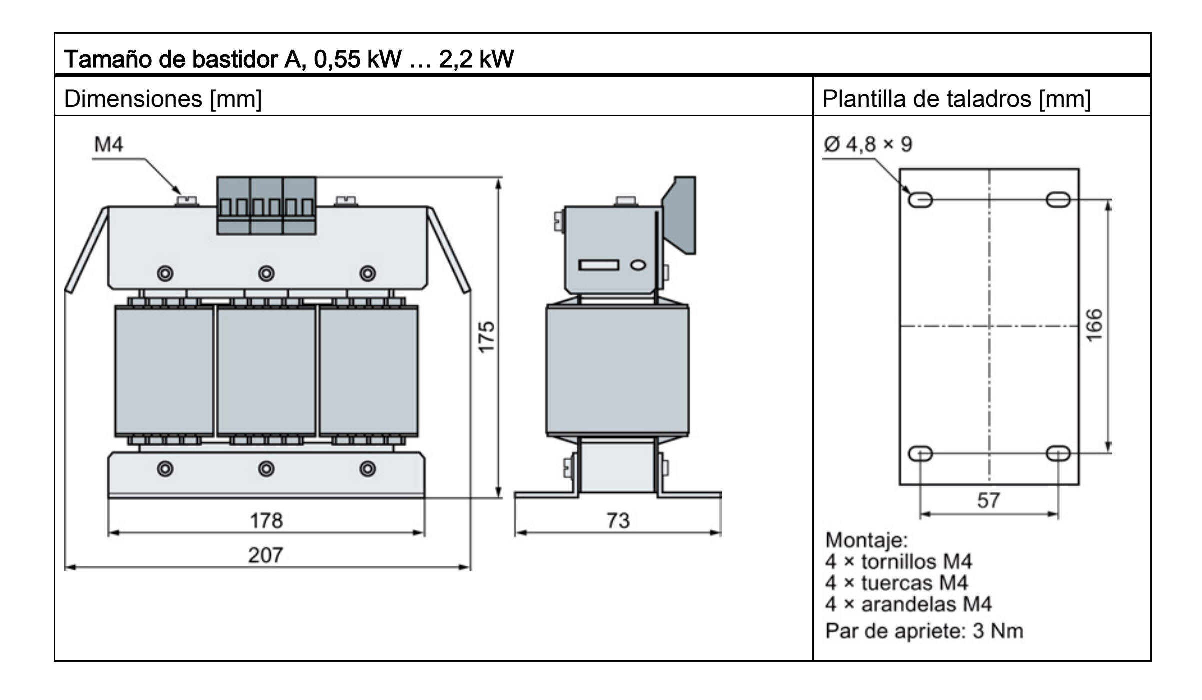
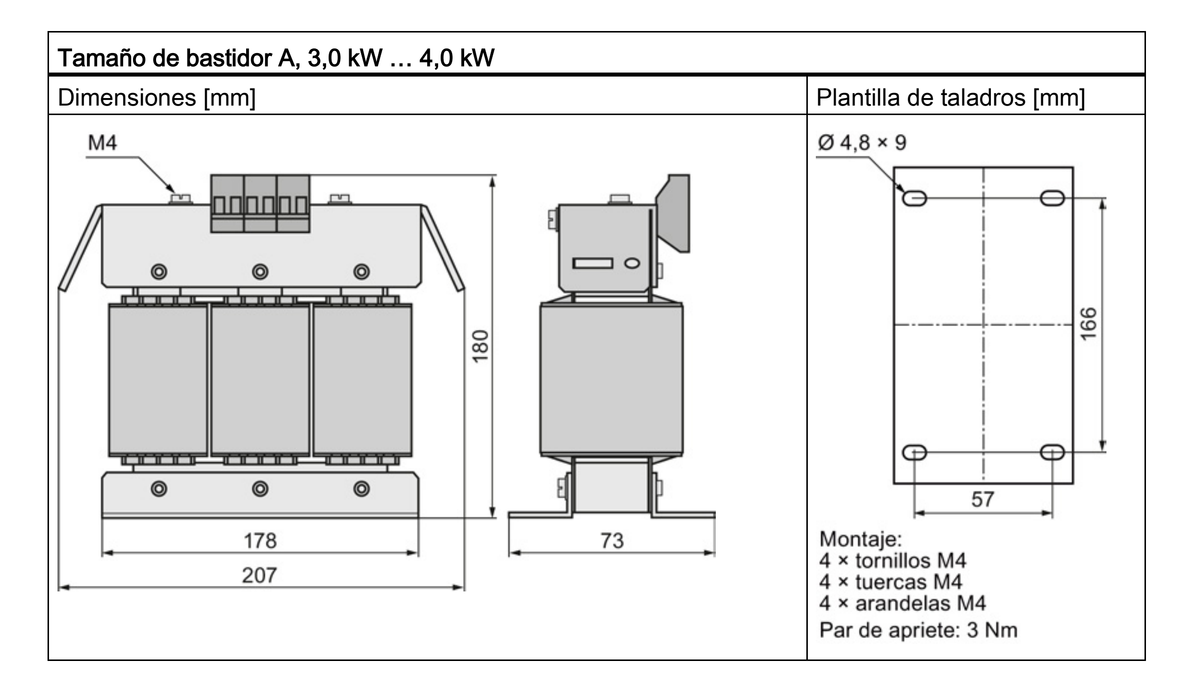


Figura 4-4 Distancias entre una bobina de red y otros equipos, ejemplos de montaje con poco espacio

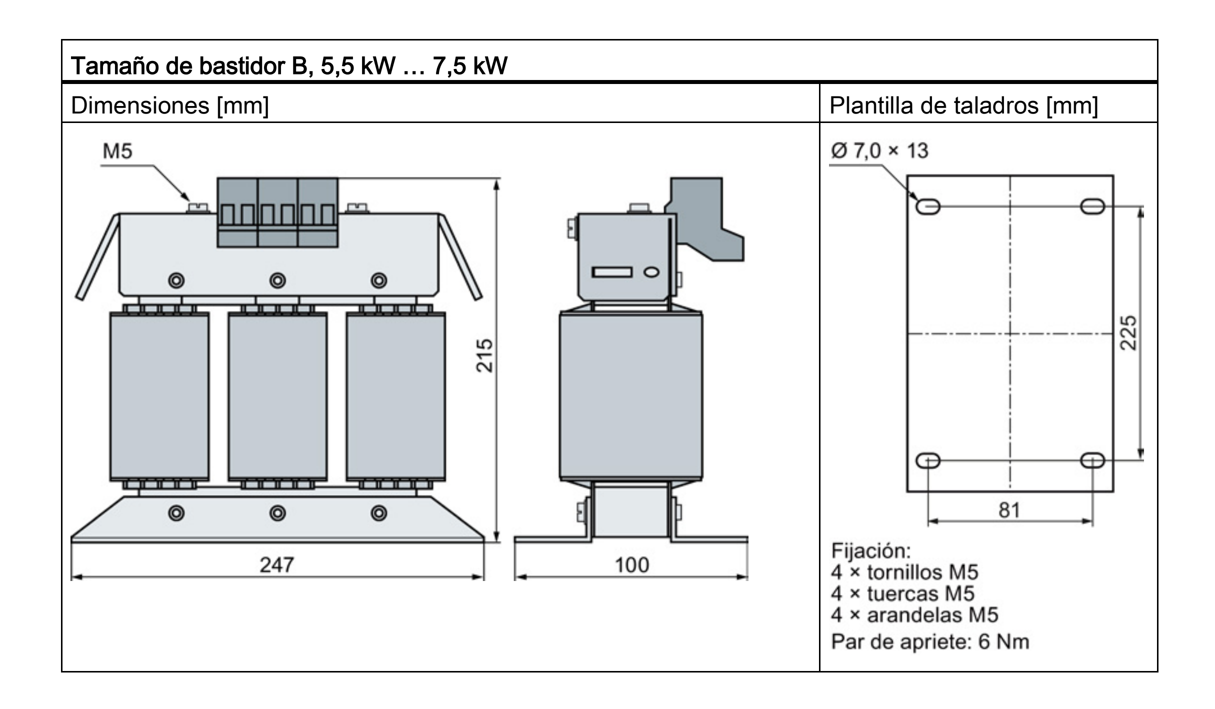
4.4 Montaje de la reactancia de salida

Dimensiones y plantillas de taladros

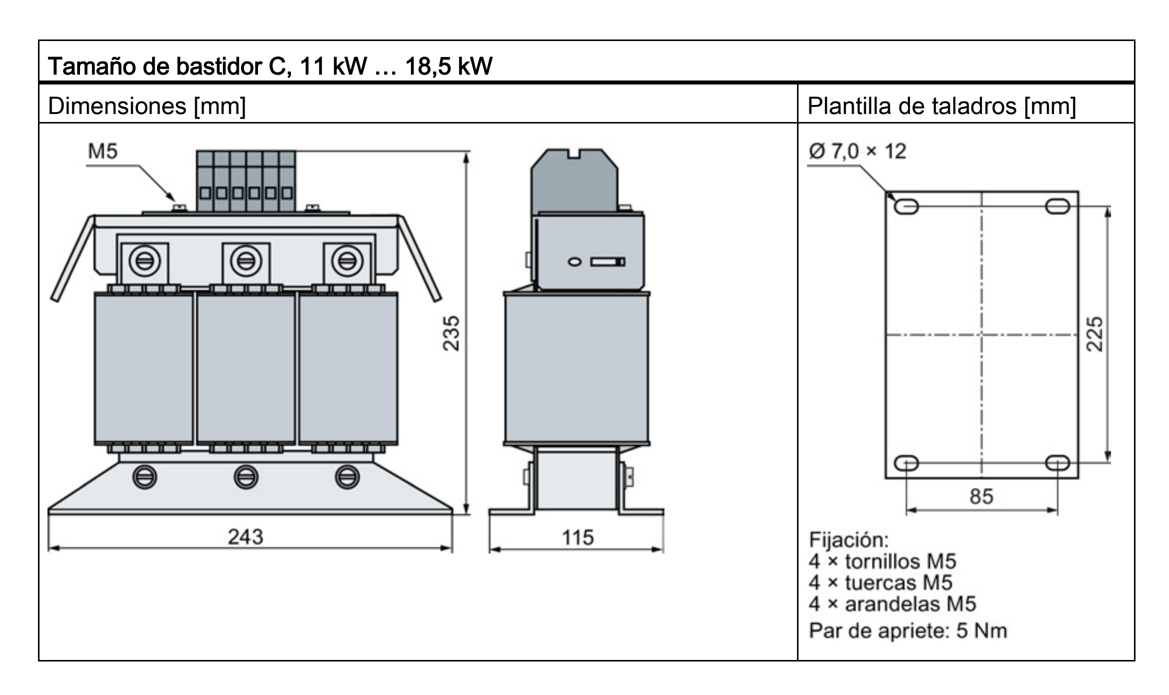




Tamaño de bastidor B, 5,5 kW … 7,5 kW	
Dimensiones [mm]	Plantilla de taladros [mm]



Tamaño de bastidor C, 11 kW … 18,5 kW	
Dimensiones [mm]	Plantilla de taladros [mm]



Distancias de guarda con otros dispositivos

Procure que no haya ningún dispositivo ni componente en las zonas sombreadas.

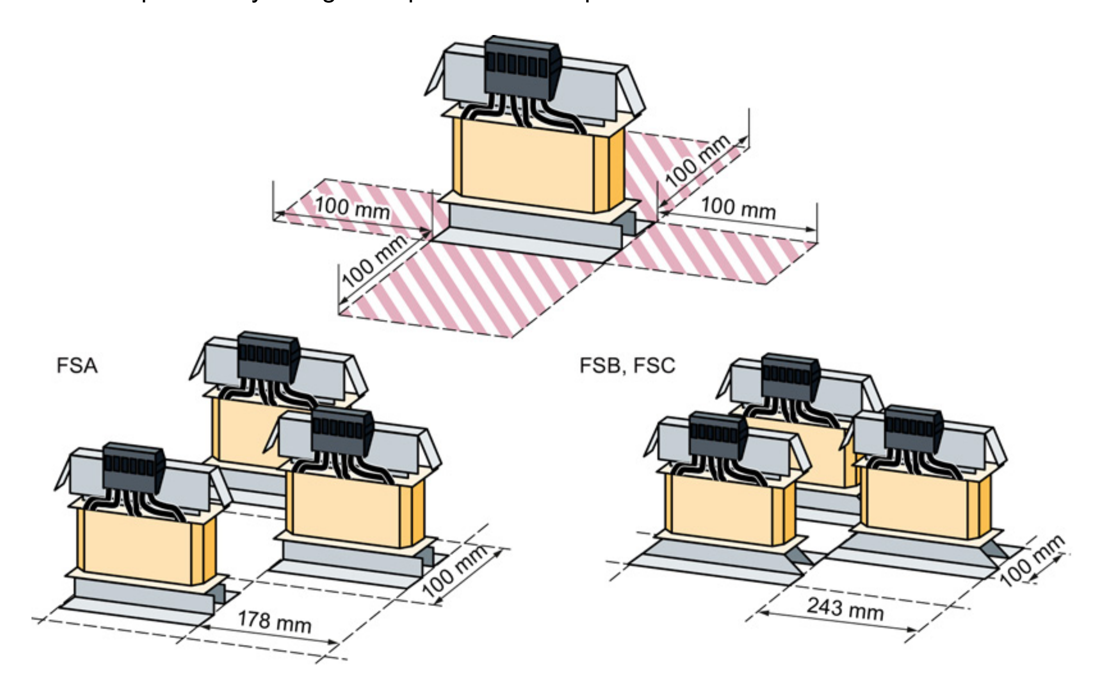


Figura 4-5 Distancias de guarda mínimas entre la reactancia de salida y otros dispositivos; ejemplos de montaje compacto

4.5 Montaje de la resistencia de freno

Posición de montaje

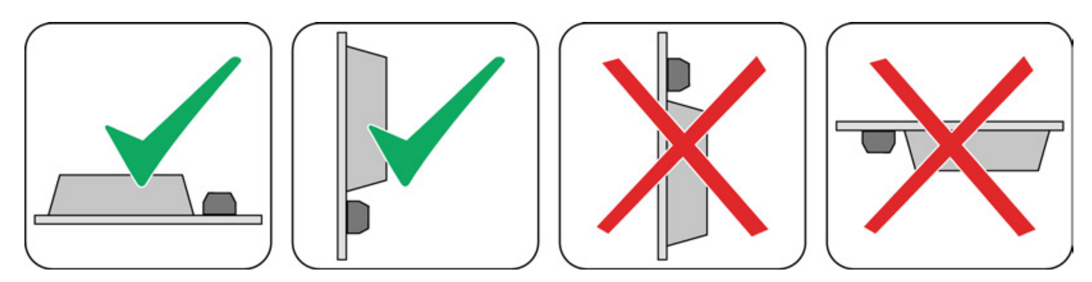


Figura 4-6 Posición de montaje autorizada de la resistencia de freno



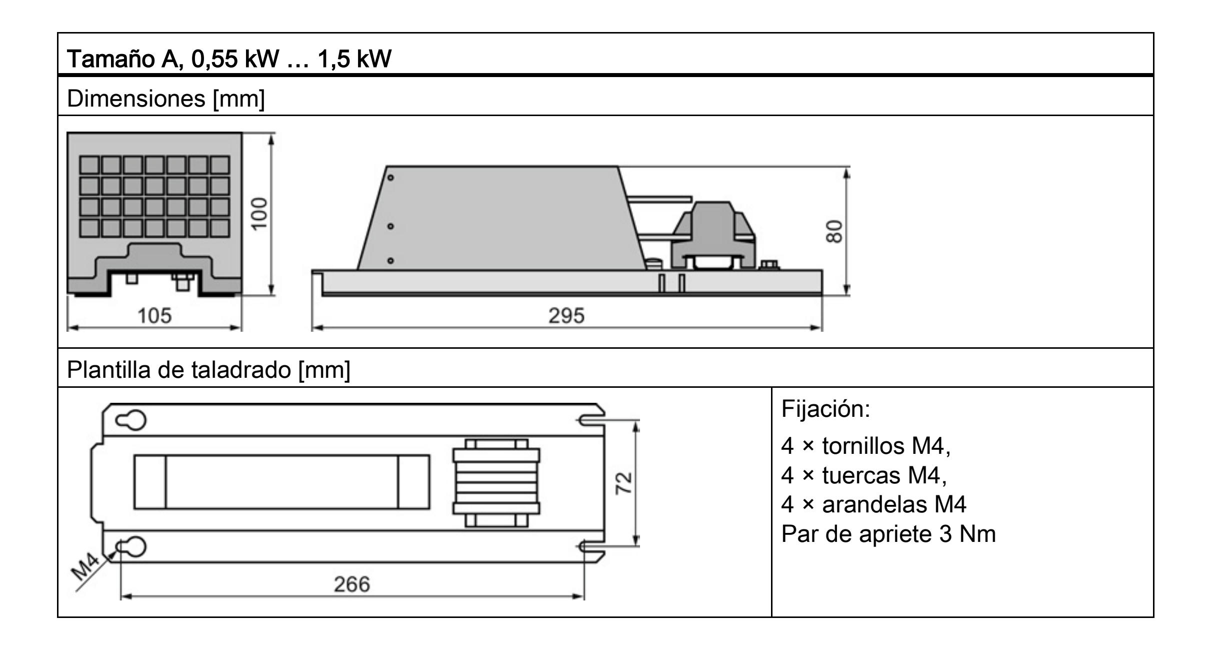
⚠ **PRECAUCIÓN**

Peligro de quemaduras al tocar superficies calientes

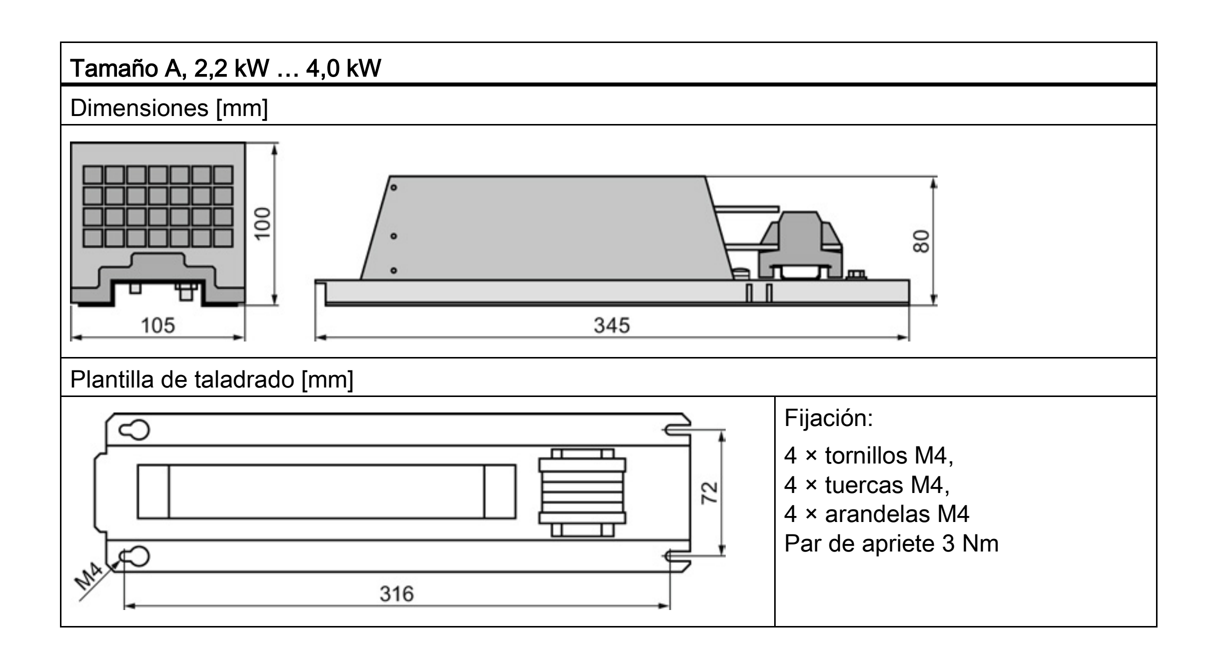
Durante el funcionamiento y un breve tiempo después de la desconexión del convertidor, la superficie del equipo puede alcanzar una temperatura elevada. Si se toca la superficie del convertidor, se pueden sufrir quemaduras.

- Nunca toque el equipo durante el funcionamiento.
- Después de desconectar el convertidor, espere hasta que el equipo se haya enfriado antes de tocarlo.

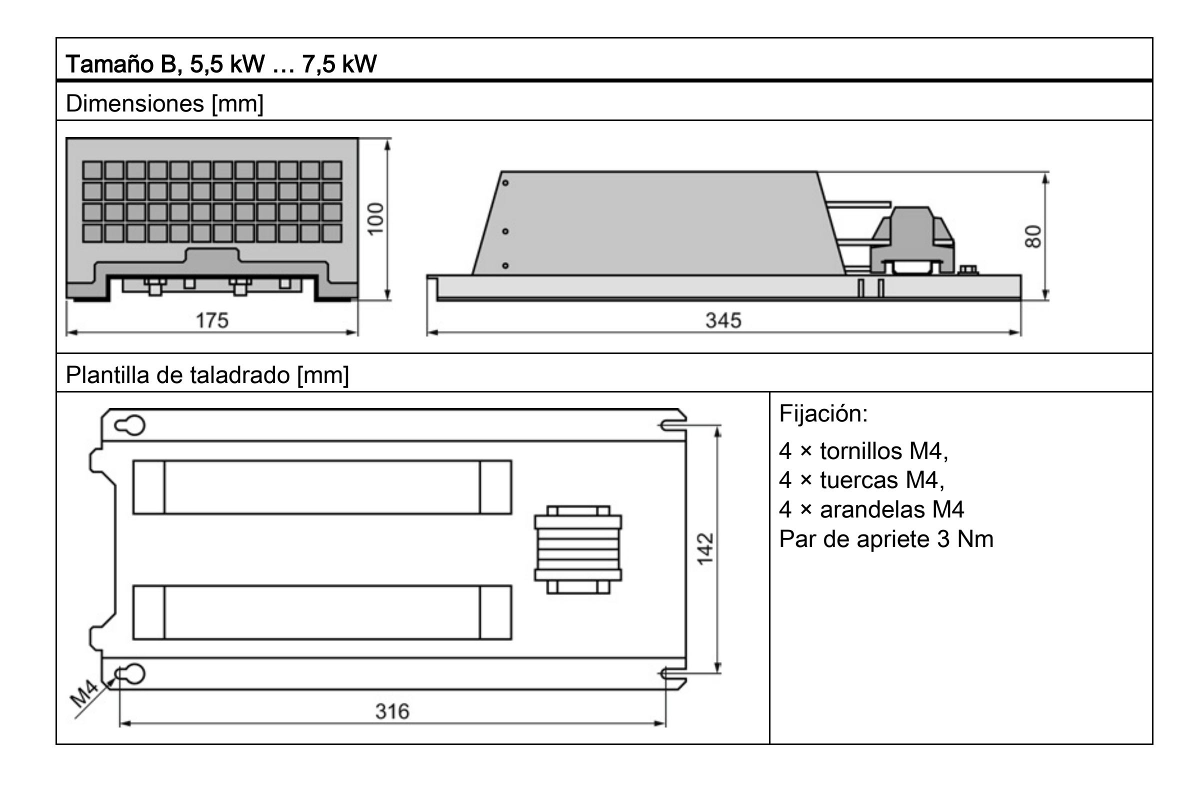
Dimensiones y plantillas de taladrado



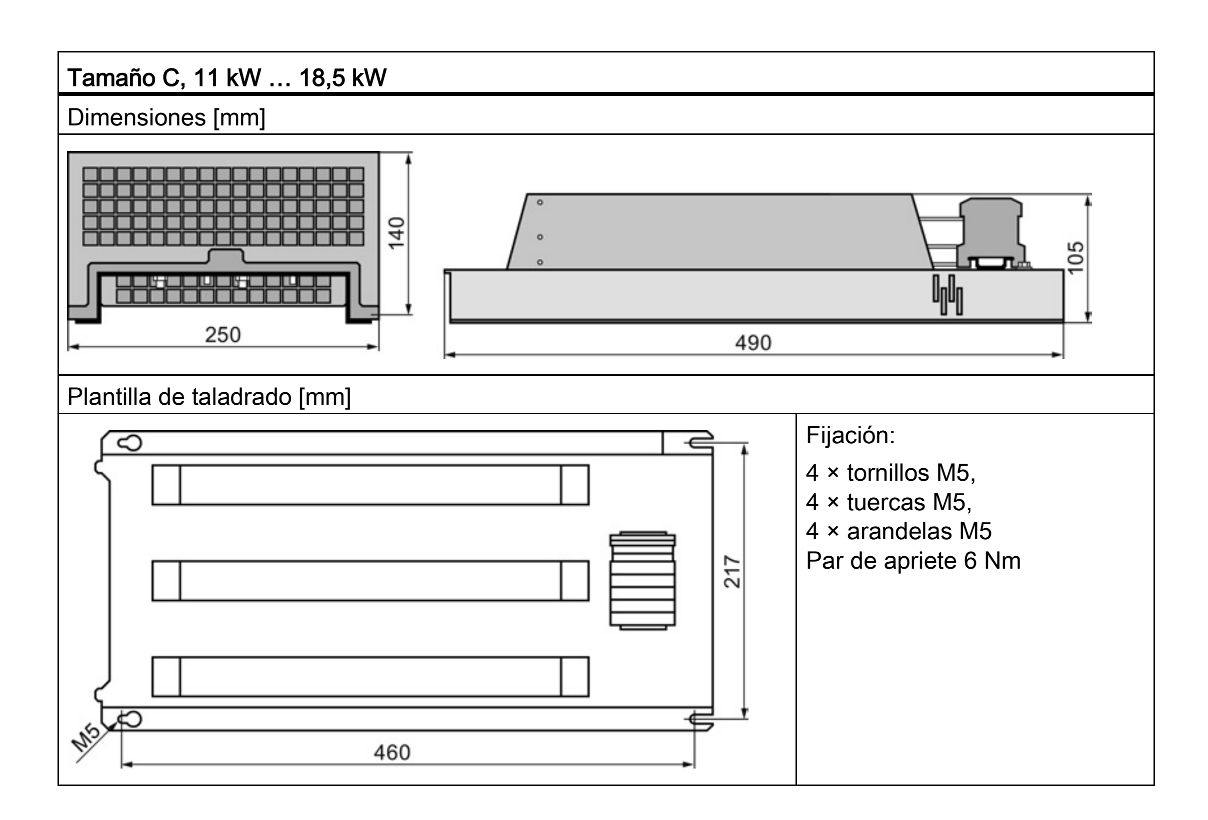
Tamaño A, 0,55 kW … 1,5 kW	
Dimensiones [mm]	
Plantilla de taladrado [mm]	
	Fijación: 4 × tornillos M4, 4 × tuercas M4, 4 × arandelas M4 Par de apriete 3 Nm



Tamaño A, 2,2 kW … 4,0 kW	
Dimensiones [mm]	
Plantilla de taladrado [mm]	
	Fijación: 4 × tornillos M4, 4 × tuercas M4, 4 × arandelas M4 Par de apriete 3 Nm



Tamaño B, 5,5 kW … 7,5 kW	
Dimensiones [mm]	
Plantilla de taladrado [mm]	
	Fijación: 4 × tornillos M4, 4 × tuercas M4, 4 × arandelas M4 Par de apriete 3 Nm

Tamaño C, 11 kW … 18,5 kW	
Dimensiones [mm]	
	
Plantilla de taladrado [mm]	
	Fijación: 4 × tornillos M5, 4 × tuercas M5, 4 × arandelas M5 Par de apriete 6 Nm

Distancias a otros equipos

En las áreas sombreadas no debe haber ningún otro equipo ni componente.

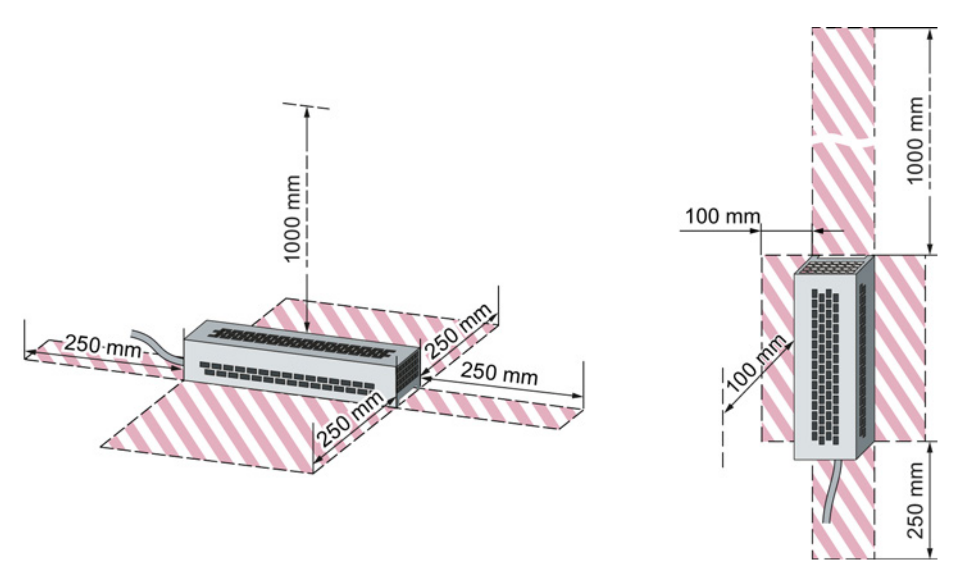


Figura 4-7 Distancias mínimas entre la resistencia de freno y otros equipos en caso de montaje sobre una superficie plana y montaje mural

Monte la resistencia sobre una superficie resistente al calor con alta conductividad térmica.

No tape las aberturas de ventilación de la resistencia de freno.

4.6 Instalación conforme a las reglas de CEM

4.6.1 Diseño del armario eléctrico conforme a las reglas CEM

La forma más sencilla y económica de eliminar perturbaciones dentro del armario eléctrico es separar físicamente los emisores y los receptores de perturbaciones.

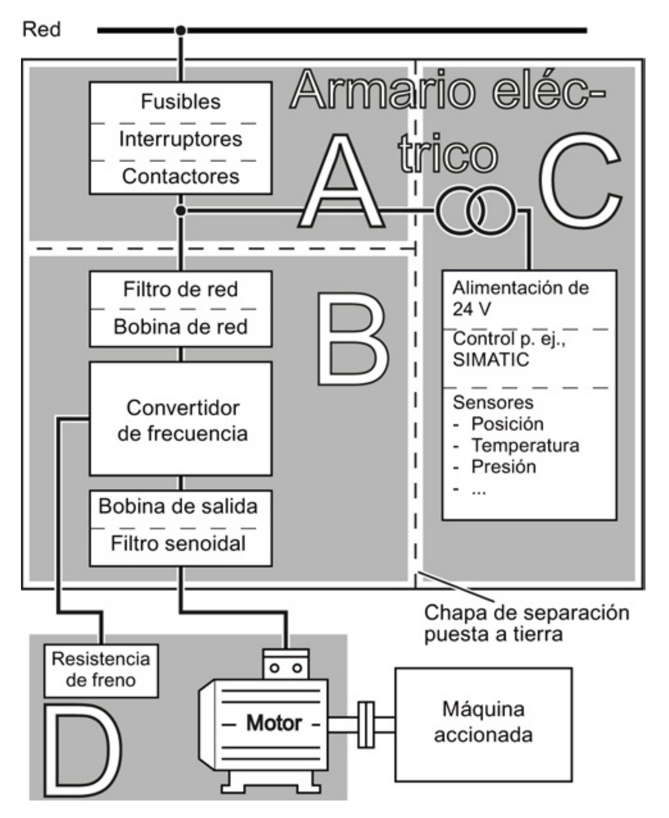
Sistema de zonas CEM dentro del armario eléctrico

Divida todo el armario eléctrico en zonas CEM. Desacople las zonas electromagnéticamente entre sí, ya sea manteniendo grandes distancias físicas (25 cm aprox.) o bien usando cajas metálicas individuales o chapas de separación de gran superficie. Asigne los equipos a las zonas del armario eléctrico.

Dentro de una zona pueden utilizarse cables sin apantallar. Los cables de zonas distintas no deben tenderse en mazos o canales de cables comunes.

Puede que sea necesario instalar filtros o módulos de acoplamiento en las interfaces de las zonas.

Todos los cables de comunicación o de señales que salen del armario deben ser apantallados. Las pantallas deben conectarse en una amplia superficie de conexión y con baja impedancia. A fin de evitar corrientes de compensación excesivas por las pantallas de cables, entre las zonas no deben existir diferencias de potencial.



- **Zona A:**
  Conexión de red
  No deben superarse los límites de emisión de perturbaciones y de inmunidad a perturbaciones.
- **Zona B:**
  Electrónica de potencia
  Emisores de perturbaciones
- **Zona C:**
  Control y sensores
  Receptores de perturbaciones

Zona D:
Motor, resistencia de freno y cables correspondientes
Emisores de perturbaciones

División del armario eléctrico o del sistema de accionamiento en zonas CEM

Diseño del armario eléctrico

- Todas las conexiones deben ser permanentes.
- Todas las piezas metálicas del armario eléctrico (puertas, paredes posteriores, chapas laterales, de techo y de suelo) deben conectarse con el bastidor del armario eléctrico de manera que exista una buena conducción eléctrica.
- Para las uniones atornilladas en piezas metálicas pintadas o anodizadas deben utilizarse arandelas de contacto especiales que penetren en la superficie aislante, o bien debe eliminarse la capa aislante en las zonas de contacto para así establecer un contacto metálico conductor.
- La barra PE y la barra de pantallas CEM deben conectarse con el bastidor del armario de manera que exista buena conducción eléctrica y una amplia superficie de conexión.
- Todas las carcasas metálicas de los componentes instalados dentro del armario deben conectarse con el bastidor del armario de manera que exista buena conducción eléctrica y una amplia superficie de conexión. Para ello, los componentes deben instalarse sobre una placa de montaje de metal desnudo con buena conductividad eléctrica, que a su vez debe estar conectada con el bastidor del armario, y en especial con la barra PE y la barra de pantallas CEM, de manera que exista buena conducción eléctrica y una amplia superficie de conexión.

Supresión de interferencias

- Los contactores, relés, electroválvulas y frenos de mantenimiento del motor deben llevar conectada directamente a su correspondiente bobina elementos supresores, a fin de amortiguar las radiaciones de alta frecuencia al desconectar. Utilice elementos RC o varistores para bobinas alimentadas por corriente alterna, y diodos volantes o varistores para bobinas alimentadas por corriente continua.

Tendido de cables en el armario eléctrico

- Entre los cables de potencia del accionamiento y los cables de señal y de datos debe dejarse una separación mínima de 25 cm. Los cables de potencia son los cables de red, de circuito intermedio y de motor, así como los cables de conexión entre el Braking Module y la resistencia de freno. También es posible desacoplar estos cables usando chapas de separación conectadas a la placa de montaje de manera que exista buena conductividad eléctrica.
- Los cables de potencia con bajo nivel de perturbaciones deben tenderse separados de los cables de potencia que presentan un alto nivel de perturbaciones.
  – Cables de potencia con bajo nivel de perturbaciones:
    - cables de red entre la red y el filtro de red.
  – Cables de potencia con alto nivel de perturbaciones:
    - cables entre el filtro de red y el convertidor;
    - cables de circuito intermedio;
    - cables entre el Braking Module y la resistencia de freno;
    - cables de motor.
- Los cables de señal y datos, así como los cables de potencia con bajo nivel de perturbaciones, deben cruzarse siempre en ángulo recto con los cables de potencia que presentan un alto nivel de perturbaciones.
- Los cables deben ser lo más cortos posible.
- Los cables deben tenderse lo más cerca posible de las partes de la carcasa que están puestas a tierra, tales como chapas de montaje o bastidores de armario.
- Los cables de señal y de datos y sus correspondientes conductores equipotenciales deben tenderse paralelos y con la menor distancia posible entre ellos.
- Los conductores de ida y vuelta ejecutados como cables monofilares no apantallados dentro de una zona deben tenderse trenzados o en paralelo, y con la menor distancia posible entre ellos.
- Los conductores de reserva para cables de señal y de datos deben ponerse a tierra en ambos extremos.
- Los cables de señal y datos solo deben entrar en el armario por un punto (p. ej. desde abajo).

Cables fuera del armario eléctrico

- Entre los cables de potencia del accionamiento y los cables de señal y de datos debe dejarse una separación mínima de 25 cm.
- Los cables de motor deben ser apantallados.
- Los cables de señal y de datos deben ser apantallados.

Pantallas de cables

- Deben utilizarse cables apantallados con pantallas trenzadas flexibles.
- Las pantallas deben colocarse tanto en la carcasa puesta a tierra como en la barra de pantallas CEM.
  - Las pantallas deben conectarse a las carcasas puestas a tierra por ambos extremos de los cables, con una amplia superficie de conexión y baja impedancia. Las pantallas deben fijarse con las correspondientes abrazaderas de pantalla CEM.
  - Las pantallas de cable deben conectarse con la barra de pantallas CEM justo después de la entrada del cable en el armario, con una amplia superficie de conexión y baja impedancia.
- Siempre que sea posible, las pantallas de cable deben tenderse sin interrupciones.
- Para las uniones por conector de cables de datos apantallados (p. ej. conexión PROFIBUS), deben utilizarse solamente conectores metálicos o metalizados.

Medidas de puesta a tierra

Para poner a tierra el sistema de accionamiento, proceda de la manera siguiente:

- Caso de haber varios armarios, instale una barra PE común para todos los elementos de armario.
- Conecte todos los componentes del sistema de accionamiento al conductor PE.
- Conecte el conductor PE a la barra PE del armario eléctrico.

Medidas para la conexión equipotencial de alta frecuencia

Para garantizar la seguridad de la conexión equipotencial, proceda de la manera siguiente:

- Conecte los componentes metálicos del armario eléctrico con la barra PE y la barra CEM, en una superficie amplia y asegurando una buena conductividad.
  - Puede ser a través de las superficies de contacto de metal desnudo de los componentes del armario, con una sección mínima de varios cm² por cada zona de contacto,
  - o bien utilizando cables de cobre cortos, flexibles y trenzados con secciones ≥ 95 mm² / 000 (3/0) (-2) AWG.
- En instalaciones con varios elementos de armario, los bastidores de los distintos elementos deben atornillarse entre sí en varios puntos utilizando arandelas de contacto que aseguren una buena conductividad eléctrica.
- En instalaciones con filas de armarios muy largas dispuestas en dos grupos "espalda contra espalda", las barras PE de ambos grupos de armarios deben conectarse entre sí en tantos puntos como sea posible.
- El conductor de protección y la pantalla del cable del motor deben conectarse tanto con el motor como con el convertidor.

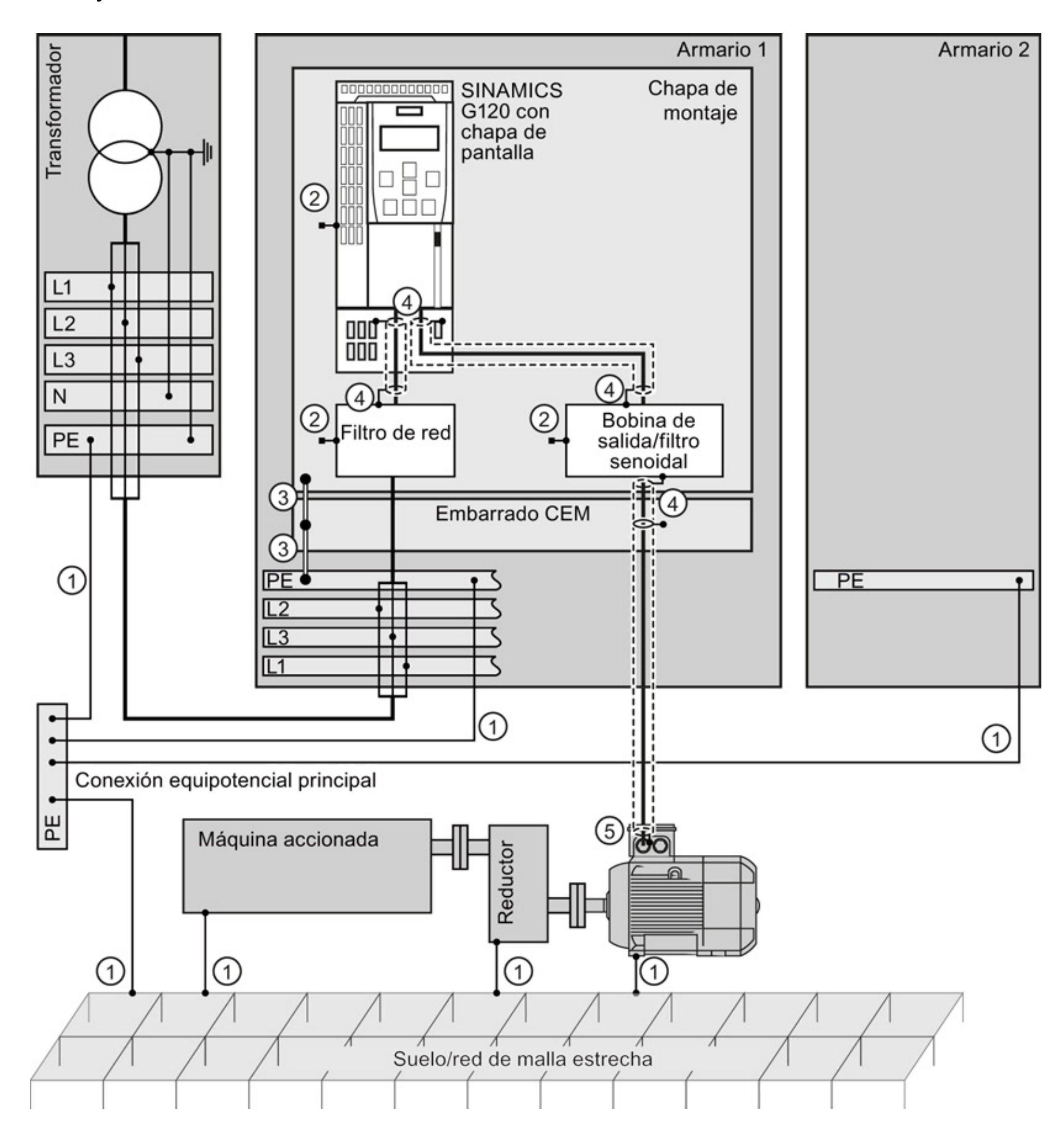
Medidas adicionales para la conexión equipotencial de alta frecuencia

En los siguientes casos, los cables de cobre flexibles o trenzados deben tenderse en paralelo al cable del motor y a la menor distancia posible:

- en instalaciones antiguas que ya cuentan con cables no apantallados;
- si la pantalla de los cables tiene malas propiedades de alta frecuencia;
- en sistemas de puesta a tierra de mala calidad.

Figuras sobre medidas para la conexión equipotencial de puesta a tierra y alta frecuencia

La siguiente figura muestra todas las medidas para la conexión equipotencial de puesta a tierra y alta frecuencia en el caso de un armario eléctrico con un SINAMICS G120.



Medidas de puesta a tierra

① Puesta a tierra convencional sin propiedades especiales de alta frecuencia

Medidas de conexión equipotencial de alta frecuencia

② Conexión conductora a la chapa de montaje mediante superficie lo más grande posible

③ Conexión equipotencial de alta frecuencia

④ Conexión y puesta a tierra de pantalla mediante superficie de contacto de gran tamaño

⑤ Conexión y puesta a tierra de pantalla mediante pasacables PG conductores

Figura 4-8 Medidas para la conexión equipotencial de puesta a tierra y alta frecuencia en el sistema de accionamiento y la instalación

La figura siguiente muestra las medidas adicionales para la conexión equipotencial de alta frecuencia.

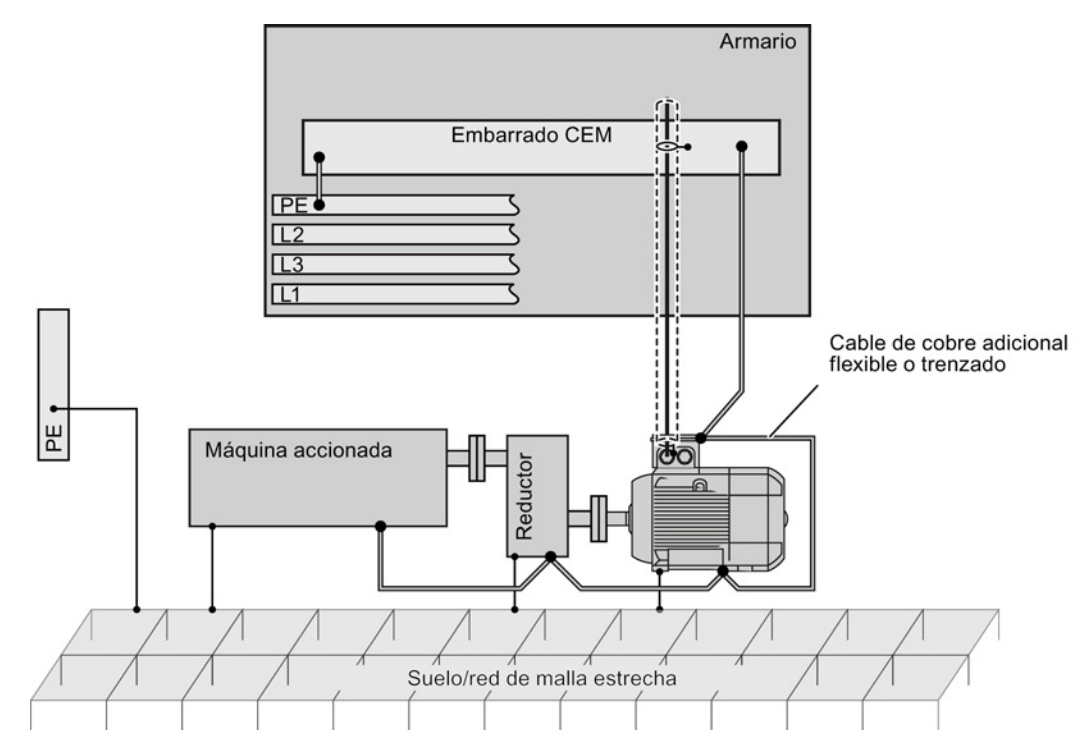


Figura 4-9 Medidas adicionales para la conexión equipotencial de alta frecuencia del sistema de accionamiento

4.6.2 Instalación del convertidor conforme a las normas de CEM

Reglas para un tendido de cables conforme a las normas de CEM

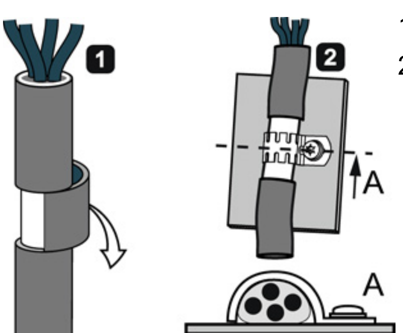
Requisitos

- El convertidor está montado en una placa de montaje metálica. La placa de montaje está sin pintar y cuenta con buena conductividad eléctrica.
- Se utilizan cables apantallados para las siguientes conexiones:
  - Motor y sensor de temperatura del motor
  - Resistencia de freno (no disponible en todos los convertidores)
  - Bus de campo
  - Entradas y salidas de la regleta de bornes

Procedimiento



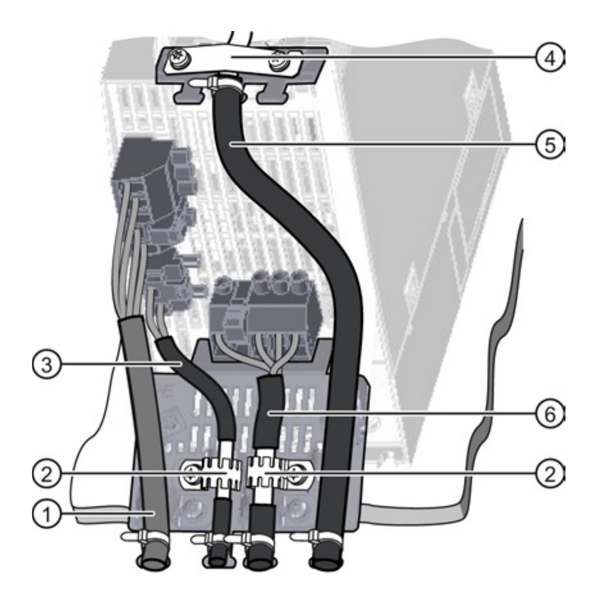
Para instalar los cables del convertidor conforme a las normas de CEM, proceda del siguiente modo:



1. Descubra las pantallas de los cables apantallados.
2. Coloque las pantallas con abrazaderas de pantalla CEM en la placa de montaje o en la chapa de pantalla del convertidor.



Ha cableado el convertidor conforme a las normas de CEM.



Cableado conforme a las normas de CEM tomando como ejemplo un convertidor Frame Size A

① Cable de red no apantallado

② Abrazaderas de pantalla CEM (tiras en zigzag) en la chapa de pantalla del Power Module

③ Cable apantallado a la resistencia de freno (no disponible en todos los convertidores)

④ Abrazadera de pantalla CEM para el cable a la regleta de bornes en la chapa de pantalla de la CU

⑤ Cable apantallado a la regleta de bornes

⑥ Cable apantallado para motor

4.7 Conexión del convertidor

4.7.1 Redes de alimentación permitidas

El variador está concebido para los siguientes dispositivos de distribución de energía según IEC 60364-1 (2005).

A una altura de instalación superior a 2000 m, hay restricciones en las redes de alimentación permitidas. Véase también: Reducción de intensidad y de tensión en función de la altitud de instalación (Página 308).

Red TN

La red TN transfiere el conductor de protección PE a la planta o el sistema de instalación mediante un cable.

Generalmente, en una red TN el neutro está puesto a tierra. Hay versiones de redes TN con un conductor de línea puesto a tierra, por ejemplo L1.

Una red TN puede transferir el conductor neutro N y el conductor de protección PE juntos o por separado.

Requisitos y restricciones al conectar un variador a una red TN

- Variador con filtro de red integrado o externo:
  - Se permite el funcionamiento en redes TN con neutro a tierra.
    No se permite el funcionamiento en redes TN con conductor de fase puesto a tierra.
- Variador sin filtro de red:
  - Se permite el funcionamiento en todas las redes TN.

Variador conectado a una red TN

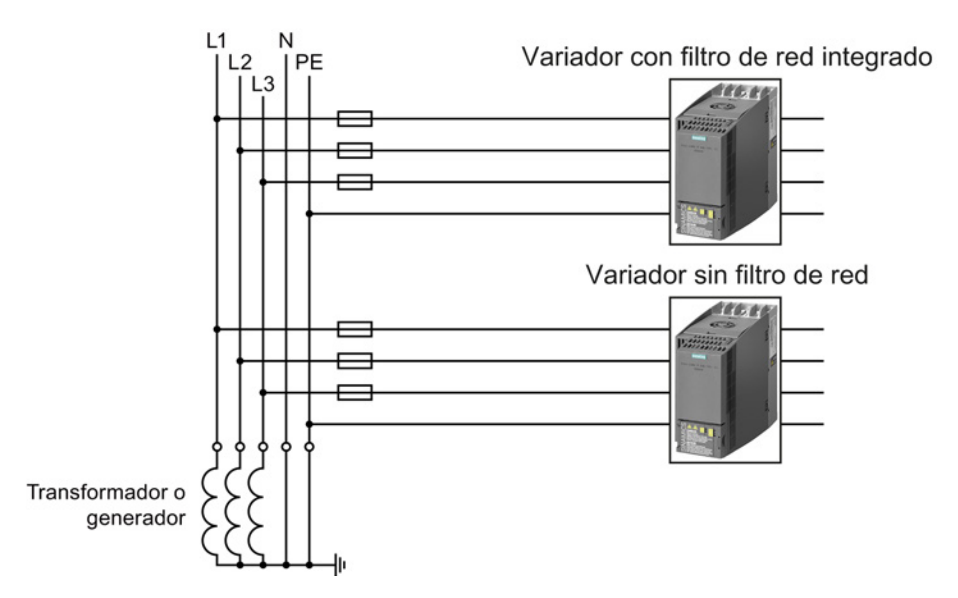


Figura 4-10 Red TN con transferencia por separado de N y PE y con neutro a tierra

Red TT

En una red TT, la puesta a tierra del transformador y la puesta a tierra de la instalación son independientes.

Hay redes TT en las que, bien se transfiere el neutro N, bien no se transfiere.

Requisitos y restricciones al conectar un variador a una red TT

- Variador con filtro de red integrado o externo:
  - Se permite el funcionamiento en redes TT con neutro a tierra.
  - No se permite el funcionamiento en redes TT sin neutro a tierra.
- Variador sin filtro de red:
  - Se permite el funcionamiento en redes TT.

Variador conectado a una red TT

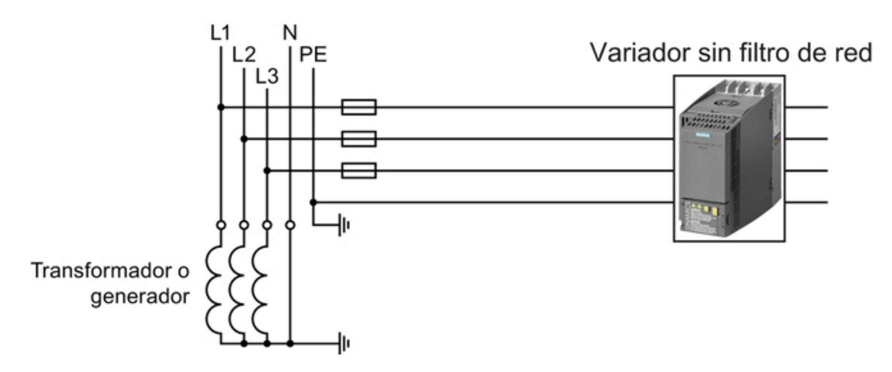


Figura 4-11 Red TT en la que el conductor neutro N se transfiere

Red IT

En una red IT, todos los conductores están aislados con respecto al conductor de protección PE, o bien están conectados al conductor de protección PE mediante una impedancia.

Hay redes IT en las que, bien se transfiere el neutro N, bien no se transfiere.

Requisitos y restricciones al conectar un variador a una red IT

- Variador con filtro de red integrado o externo:
  - No se permite el funcionamiento en redes IT.
- Variador sin filtro de red:
  - Se permite el funcionamiento en redes IT.

Variador conectado a una red IT

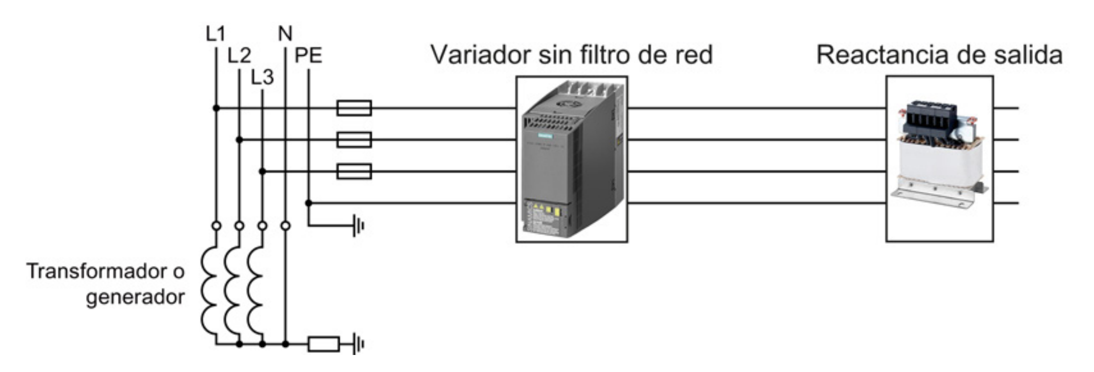
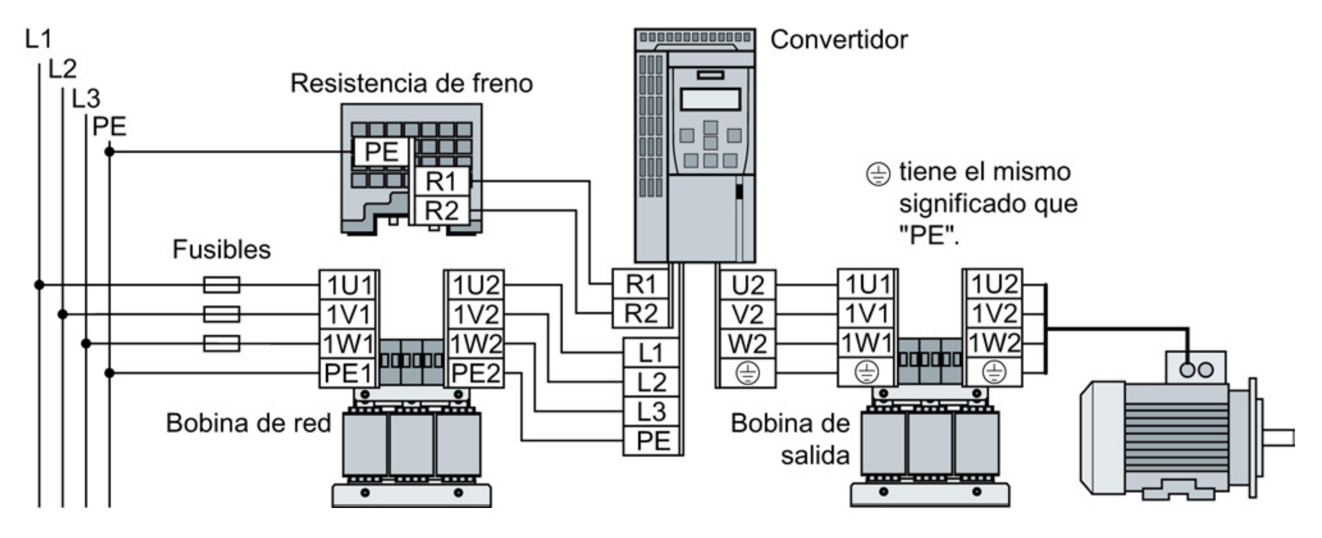


Figura 4-12 Red IT en la que el conductor neutro N se transfiere y con impedancia con respecto al conductor de protección PE

Comportamiento del variador al producirse un defecto a tierra

En algunos casos, incluso en un defecto a tierra, el variador sigue estando operativo. En esas situaciones, se debe instalar una reactancia de salida. Esto evitará disparos por sobrecorriente o daños en la unidad.

4.7.2 Conexión de la red, el motor y otros componentes



Convertidor		Sección del conductor (par de apriete)		Bobina de red, bobina de salida			Resistencia de freno	
FSA	0,55 kW … 4 kW	2,5 mm^2 (0,5 Nm)	14 AWG (4,5 lbf in)	4 mm^2 (0,8 Nm)	12 AWG (7 lbf in)	PE M4 (3 Nm 26,5 lbf in)	2,5 mm^2 (0,5 Nm)	14 AWG (4,5 lbf in)
FSB	5,5 kW … 7,5 kW	6 mm^2 (0,6 Nm)	10 AWG (5,5 lbf in)	10 mm^2 (1,8 Nm)	8 AWG (16 lbf in)	PE M5 (5 Nm 44 lbf in)		
FSC	11 kW … 18,5 kW	16 mm^2 (1,5 Nm)	5 AWG (13,5 lbf in)	16 mm^2 (4 Nm)	5 AWG (35 lbf in)		6 mm^2 (0,6 Nm)	10 AWG (5,5 lbf in)

Procedimiento



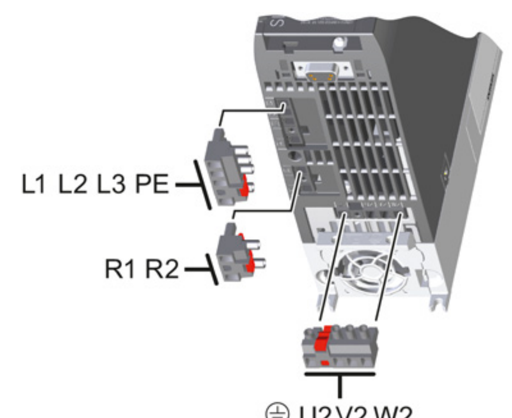
Para conectar el convertidor y sus componentes, proceda del siguiente modo:

1. Instale los fusibles adecuados:

Convertidor		Fusible	Fusible UL/cUL
FSA	0,55 kW … 1,1 kW	3NA3801 (6 A)	10 A clase J
	1,5 kW ... 2,2 kW	3NA3803 (10 A)	
	3,0 kW … 4,0 kW	3NA3805 (16 A)	15 A clase J
FSB	5,5 kW	3NA3807 (20 A)	20 A clase J
	7,5 kW	3NA3810 (25 A)	25 A clase J
FSC	11 kW	3NA3817 (40 A)	40 A clase J
	15 kW	3NA3820 (50 A)	50 A clase J
	18,5 kW	3NA3822 (63 A)	60 A clase J

2. Conecte el convertidor y sus componentes.

   En la parte inferior del convertidor se encuentran los conectores de red, motor y resistencia de freno.
3. Si se necesita una instalación conforme a las normas de CEM, deben utilizarse cables apantallados. Ver también el apartado: Instalación conforme a las reglas de CEM (Página 42).



Ha conectado el convertidor y sus componentes.

Componentes para instalaciones de los Estados Unidos/Canadá (UL/CSA)

Este equipo está diseñado para garantizar una protección de sobrecarga del motor interna según UL508C. Para cumplir los requisitos de la norma UL508C, adopte las siguientes medidas:

- Utilice fusibles con homologación UL/CSA de la clase J, interruptores automáticos de sobrecarga o guardamotores con seguridad intrínseca.
- Emplee únicamente hilo de cobre de la clase 1 75° C para todos los tamaños desde A hasta C.
- Instale el convertidor con cualquier dispositivo antiparasitario externo que posea las siguientes características:
  - Protector contra sobretensiones; el equipo debe ser un protector contra sobretensiones con marca de homologación (número de control de categoría VZCA y VZCA7).
  - Tensión nominal asignada trifásica, 480/277 V AC, 50/60 Hz.
  - Tensiones en los bornes V_{PR} = 2000 V, I_N = 3 kA min, MCOV = 508 V AC, SCCR = 40 kA.
  - Apropiado para aplicación SPD, tipo 1 o tipo 2.
  - Debe preverse un circuito crowbar entre las fases y también entre fase y masa.
- No modifique el parámetro p0610 (el ajuste de fábrica p0610 = 12 significa: el convertidor reacciona a un exceso de temperatura del motor inmediatamente con una alarma y tras un cierto tiempo con un fallo).

4.7.3 Conexión de la resistencia de freno



⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por propagación de incendio debido a una resistencia de freno inapropiada o instalada de forma incorrecta

Con el fuego y el humo generado pueden producirse graves daños personales o materiales.

El uso de una resistencia de freno inapropiada puede provocar un incendio y generación de humo. Como consecuencia pueden producirse daños personales o materiales.

- Utilice únicamente la resistencia de freno homologada para el convertidor.
- Instale la resistencia de freno de forma reglamentaria.
- Vigile la temperatura de la resistencia de freno.



⚠ PRECAUCIÓN

Peligro de quemaduras por tocar superficies calientes

La temperatura de las resistencias de freno aumenta considerablemente durante el funcionamiento.

- No toque la resistencia de freno durante el funcionamiento.

Procedimiento



Para conectar la resistencia de freno y vigilar su temperatura, proceda del siguiente modo:

1. Conecte la resistencia de freno con los bornes R1 y R2 del convertidor.
2. Ponga a tierra la resistencia de freno directamente en la barra común del armario eléctrico. La resistencia de freno no debe ponerse a tierra por medio de los bornes de los conductores de protección del convertidor.
3. Si necesita satisfacer requisitos de CEM, tenga en cuenta las normas para el apantallamiento.

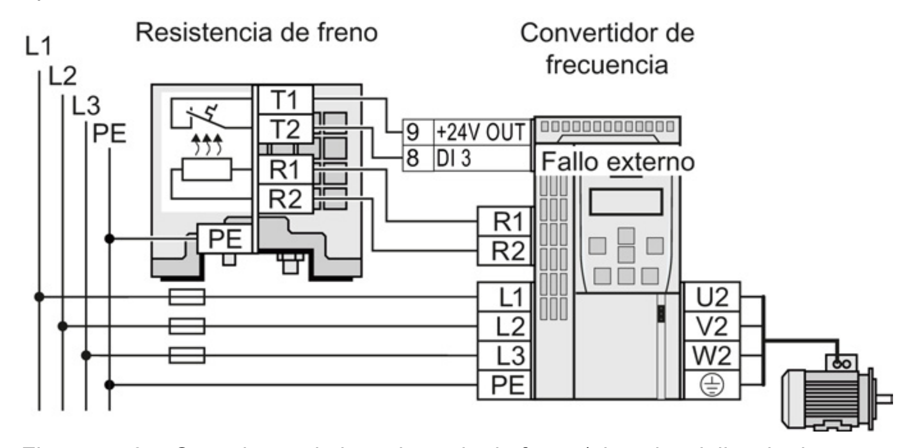


Figura 4-13 Conexiones de la resistencia de freno (ejemplo: vigilancia de temperatura a través de DI 3)

4. Conecte la vigilancia de temperatura de la resistencia de freno (bornes T1 y T2 de la resistencia de freno) a una entrada digital libre cualquiera del convertidor. Defina la función de esta entrada digital como fallo externo, p. ej., para la entrada digital DI 3: p2106 = 722.3.

Ha conectado la resistencia de freno y ha garantizado la vigilancia de temperatura.

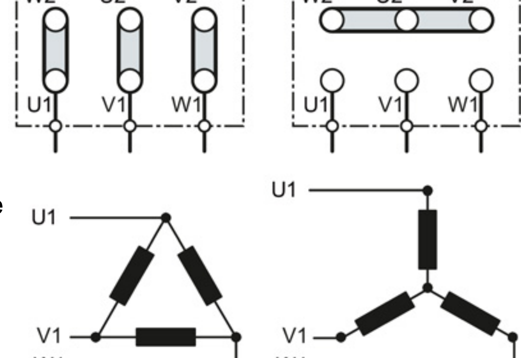
4.7.4 Conexión del motor

Conexión del motor en estrella o en triángulo

En los motores SIEMENS se encuentra en la cara interna de la cubierta de la caja de conexiones una figura para los dos tipos de conexión:

- Conexión en estrella (Y)
- Conexión en triángulo (Δ)

La placa de características del motor contiene los datos correctos de conexión.



Ejemplos de funcionamiento del convertidor y el motor en la red de 400 V

Supuesto: En la placa de características del motor se indica 230/400 V Δ/Y.

Caso 1: normalmente, los motores funcionan en el rango entre parada y su velocidad asignada (es decir, la velocidad que corresponde a la frecuencia de red). En este supuesto, debe conectarse el motor en Y.
En tal caso, el funcionamiento del motor por encima de su velocidad asignada solo es posible con debilitamiento de campo, es decir: por encima de la velocidad asignada, se reduce el par disponible del motor.

Caso 2: si se desea que el motor funcione con la "característica de 87 Hz", debe conectarse el motor en Δ.
Con la curva característica de 87 Hz aumenta la potencia entregada. La característica de 87 Hz se usa especialmente en motorreductores.

4.7.5 Funcionamiento de un variador en el módulo diferencial



⚠ ADVERTENCIA

Partes de la envolvente con tensión debido a protecciones inadecuadas

El variador de frecuencia puede causar una corriente continua en el conductor de protección. Si se utiliza un módulo diferencial RCD (Residual Current Device) o RCM (Residual Current Monitoring) inadecuados como protección contra el contacto directo o indirecto, la corriente continua en el conductor de protección evita que el dispositivo de protección se active si se produce un fallo.

Como resultado, habrá partes del variador sin protección contra contactos que pueden transmitir una tensión peligrosa.

- Cumpla las condiciones para módulos diferenciales que se exponen a continuación.

Requisitos para utilizar un módulo diferencial

- El variador debe estar conectado a una red en esquema TN.

Condiciones para manejar el variador con un módulo diferencial

Puede manejar el variador en un módulo diferencial (RCD, ELCB o RCCB) o un equipo RCM si se cumplen las siguientes condiciones:

- Debe utilizar un variador FSA o FSB.
- Debe utilizar un RCD/RCM superresistente (sensible a corriente universal) de tipo B, como un interruptor automático SIQUENCE de Siemens.
- Corriente de disparo de RCD/RCM para dispositivos con filtro = 300 mA
- Corriente de disparo de RCD/RCM para dispositivos sin filtro = 30 mA
- Cada variador debe estar conectado a través de su propio RCD/RCM.
- La longitud de los cables de motor apantallados debe ser inferior a 15 m.
- La longitud de los cables de motor no apantallados debe ser inferior a 30 m.

Medidas para la protección contra contactos sin RCD/RCM

Establezca la protección contra contactos mediante una de estas medidas:

- Doble aislamiento
- Transformador para aislar el variador de la alimentación de red

4.7.6 Interfaces, conectores, interruptores, bloques de bornes y LED del convertidor

En las siguientes figuras se describen con detalle todas las interfaces de usuario.

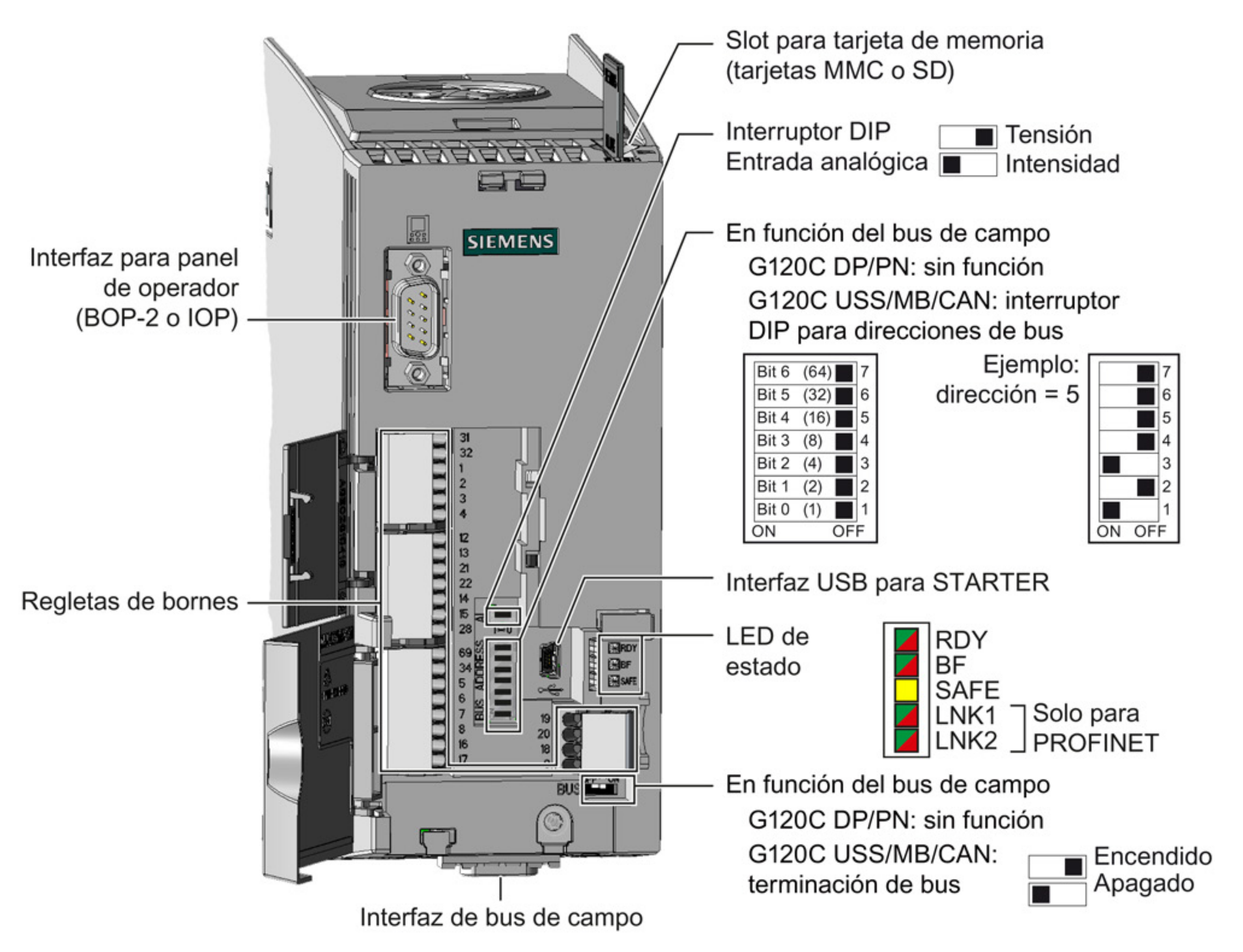
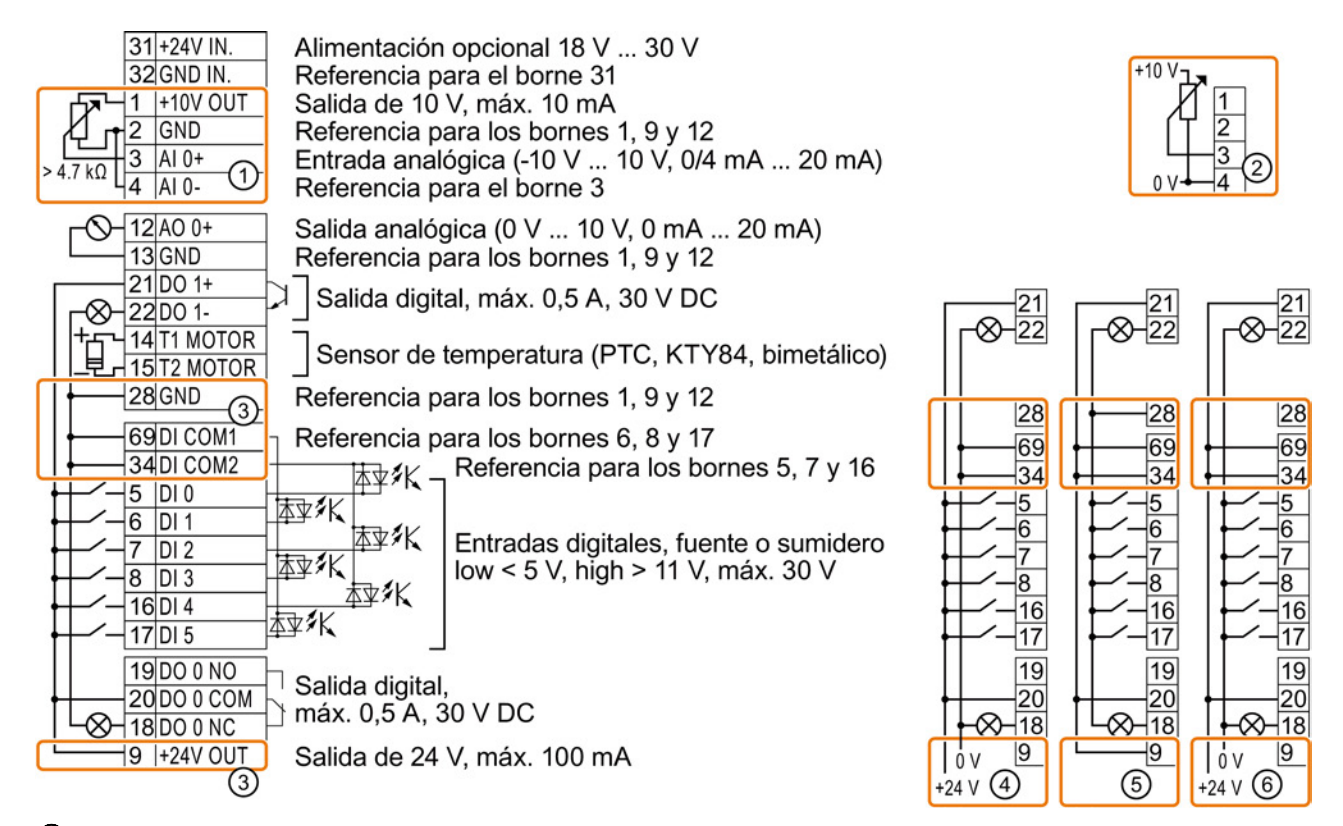


Figura 4-14 Interfaces y conectores

4.7.7 Regletas de bornes

Variantes de cableado de las regletas de bornes

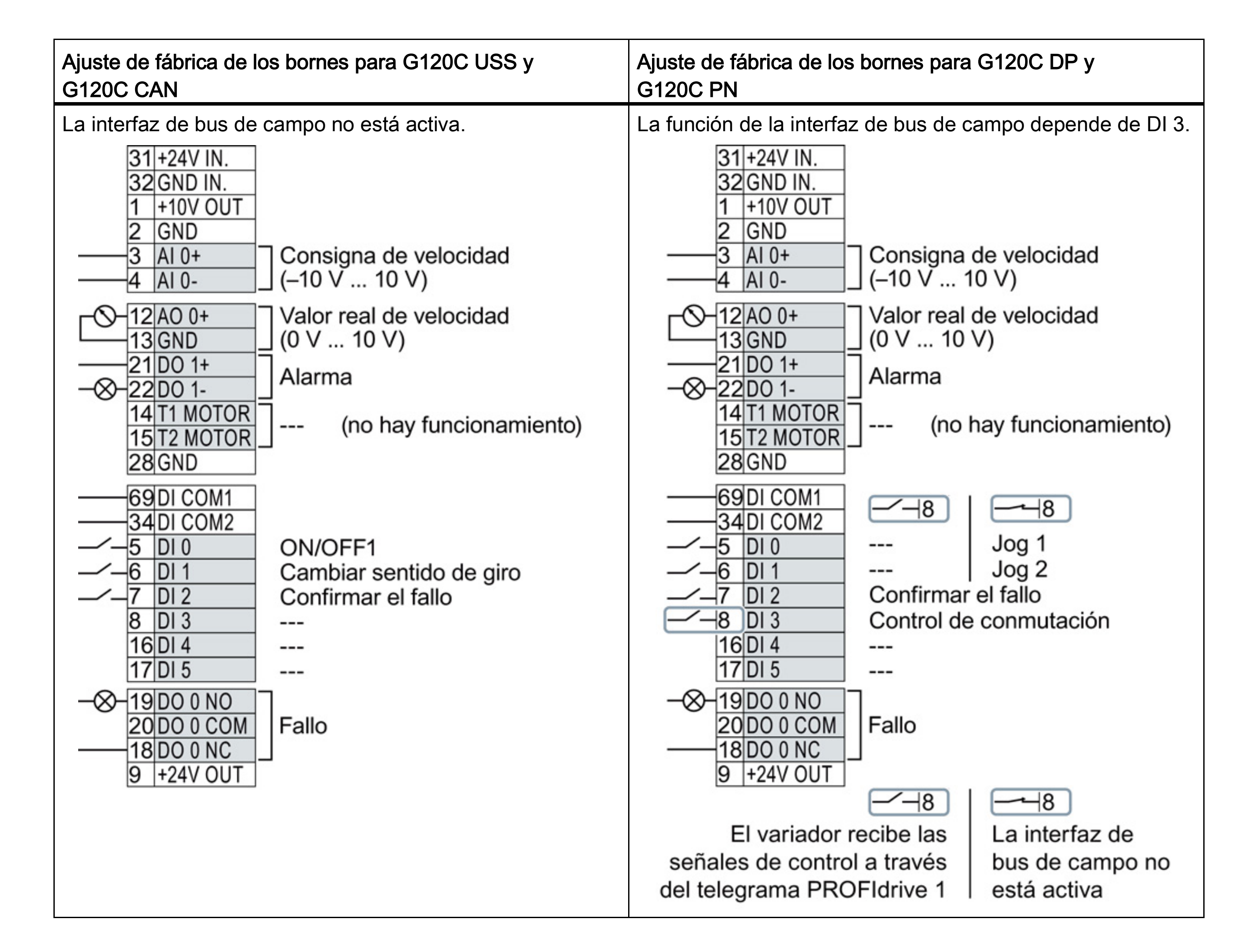


① La entrada analógica se alimenta con la tensión interna de 10 V.
② La entrada analógica se alimenta con una fuente de tensión externa de 10 V.
③ Cableado si se usan las fuentes de alimentación internas. Conexión de un contacto en fuente.
④ Cableado si se usan las fuentes de alimentación externas. Conexión de un contacto en fuente.
⑤ Cableado si se usan las fuentes de alimentación internas. Conexión de un contacto en sumidero.
⑥ Cableado si se usan las fuentes de alimentación externas. Conexión de un contacto en sumidero.

Ajuste de fábrica de los bornes

El ajuste de fábrica de los bornes varía en función de si el variador tiene interfaz PROFIBUS o PROFINET.

Ajuste de fábrica de los bornes para G120C USS y G120C CAN	Ajuste de fábrica de los bornes para G120C DP y G120C PN
La interfaz de bus de campo no está activa.	La función de la interfaz de bus de campo depende de DI 3.



Cambio de función de los bornes

La función de cada uno de los bornes de colores es ajustable.

Para no tener que cambiar los bornes uno por uno, es posible ajustar varios a la vez mediante ajustes predeterminados.

Los ajustes de fábrica anteriormente descritos para bornes con interfaz USS y PROFIBUS/PROFINET corresponden al ajuste predeterminado 12 (control por dos hilos con el método 1) o al ajuste predeterminado 7 (conmutación entre bus de campo y JOG a través de DI 3).

Ver también: Ajustes predeterminados de los bornes (Página 61).

4.7.8 Ajustes predeterminados de los bornes

Ajustes predeterminados disponibles de los bornes

Ajuste predeterminado 1: dos velocidades fijas Selección con • STARTER: sistemas transportadores con 2 frecuencias fijas • BOP-2: coN 2 SP	**Ajuste predeterminado 2: dos velocidades fijas con función de seguridad** Selección con • STARTER: sistemas transportadores con Basic Safety • BOP-2: coN SAFE	**Ajuste predeterminado 3: cuatro velocidades fijas** Selección con • STARTER: sistemas transportadores con 4 frecuencias fijas • BOP-2: coN 4 SP
La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 CON/DES1 Giro horario 6 DI 1 CON/DES1 Giro antihorario 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4 Velocidad fija 3 17 DI 5 Velocidad fija 4 DI 4 y DI 5 = high: el convertidor suma ambas velocidades fijas.	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 CON/DES1 Velocidad fija 1 6 DI 1 Velocidad fija 2 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4, 17 DI 5 Reservado para función de seguridad DI 0 y DI 1 = high: el convertidor suma ambas velocidades fijas.	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 CON/DES1 Velocidad fija 1 6 DI 1 Velocidad fija 2 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4 Velocidad fija 3 17 DI 5 Velocidad fija 4 Varias DI = high: el convertidor suma las velocidades fijas correspondientes.

Ajuste predeterminado 4: PROFIBUS o PROFINET Selección con • STARTER: sistemas transportadores con bus de campo • BOP2: coN Fb	**Ajuste predeterminado 5: PROFIBUS o PROFINET con función de seguridad** Selección con • STARTER: sistemas transportadores con bus de campo y Basic Safety • BOP-2: coN Fb S	
Telegrama PROFIdrive 352 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	Telegrama PROFIdrive 352 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4, 17 DI 5 Reservado para función de seguridad	

Ajuste predeterminado 7: conmutación entre bus de campo y JOG a través de DI 3 Selección con • STARTER: bus de campo con conmutación de juego de datos • BOP-2: FB cdS **Ajuste de fábrica para convertidores con interfaz PROFIBUS**		**Ajuste predeterminado 8: potenciómetro motorizado (PMot) con función de seguridad** Selección con • STARTER: PMot con Basic Safety • BOP-2: MoP SAFE
Telegrama PROFIdrive 1 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 Low 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 JOG 1 6 DI 1 JOG 2 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 High 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 CON/DES1 6 DI 1 PMot Subir 7 DI 2 PMot Bajar 8 DI 3 Confirmar 16 DI 4 ⎤ Reservado para función 17 DI 5 ⎦ de seguridad

Ajuste predeterminado 9: potenciómetro motorizado (PMot) Selección con • STARTER: E/S estándar con PMot • BOP-2: Std MoP	**Ajuste predeterminado 12: control por dos hilos con método 1** Selección con • STARTER: E/S estándar con consigna analógica • BOP-2: Std ASP **Ajuste de fábrica para convertidores con interfaz USS**	**Ajuste predeterminado 13: consigna a través de entrada analógica con función de seguridad** Selección con • STARTER: E/S estándar con consigna analógica y Safety • BOP-2: ASPS
La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 CON/DES1 6 DI 1 PMot Subir 7 DI 2 PMot Bajar 8 DI 3 Confirmar 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 Consigna 4 I □■ U -10 V ... 10 V 5 DI 0 CON/DES1 6 DI 1 Inversión de sentido 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 Consigna 4 I □■ U -10 V ... 10 V 5 DI 0 CON/DES1 6 DI 1 Inversión de sentido 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4 ⎤ Reservado para función 17 DI 5 ⎦ de seguridad

Ajuste predeterminado 14: conmutación entre bus de campo y potenciómetro motorizado (PMot) a través de DI 3 Selección con • STARTER: industria de procesos con bus de campo • BOP-2: Proc Fb		
Telegrama PROFIdrive 20 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 --- 6 DI 1 Fallo externo 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 Low 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 CON/DES1 6 DI 1 Fallo externo 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 High 16 DI 4 PMot Subir 17 DI 5 PMot Bajar	

Ajuste predeterminado 15: conmutación entre consigna analógica y potenciómetro motorizado (PMot) a través de DI 3 Selección con • STARTER: industria de procesos • BOP-2: Proc		**Ajuste predeterminado 17: control por dos hilos con método 2** Selección con • STARTER: 2 hilos (delante/detrás1) • BOP-2: 2-wIrE 1 **Ajuste predeterminado 18: control por dos hilos con método 3** Selección con • STARTER: 2 hilos (delante/detrás2) • BOP-2: 2-wIrE 2
La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 Consigna 4 I U -10 V ... 10 V 5 DI 0 CON/DES1 6 DI 1 Fallo externo 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 Low 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 --- 4 5 DI 0 CON/DES1 6 DI 1 Fallo externo 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 High 16 DI 4 PMot Subir 17 DI 5 PMot Bajar	La interfaz de bus de campo no está activa. 3 AI 0 Consigna 4 I U -10 V ... 10 V 5 DI 0 CON/DES1 Giro horario 6 DI 1 CON/DES1 Giro antihorario 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---

Ajuste predeterminado 19: control por tres hilos con método 1 Selección con • STARTER: 3 hilos (habil./delante/detrás) • BOP-2: 3-wIrE 1	**Ajuste predeterminado 20: control por tres hilos con método 2** Selección con • STARTER: 3 hilos (habil./CON/invers) • BOP-2: 3-wIrE 2	**Ajuste predeterminado 21: bus de campo USS** Selección con • STARTER: bus de campo USS • BOP-2: FB USS **Ajuste predeterminado 22: bus de campo CANopen** Selección con • STARTER: bus de campo CAN • BOP-2: FB CAN
La interfaz de bus de campo no está activa. 3, 4 AI 0 Consigna I U -10 V ... 10 V 5 DI 0 Habilitación/DES1 6 DI 1 CON giro horario 7 DI 2 CON giro antihorario 8 DI 3 --- 16 DI 4 Confirmar 17 DI 5 ---	La interfaz de bus de campo no está activa. 3, 4 AI 0 Consigna I U -10 V ... 10 V 5 DI 0 Habilitación/DES1 6 DI 1 CON 7 DI 2 Inversión de sentido 8 DI 3 --- 16 DI 4 Confirmar 17 DI 5 ---	Ajuste de USS: 38400 baudios, 2 PZD, PKW variable Ajuste de CANopen: 20 kbaudios 3, 4 AI 0 --- 5 DI 0 --- 6 DI 1 --- 7 DI 2 Confirmar 8 DI 3 --- 16 DI 4 --- 17 DI 5 ---

4.7.9 Cableado de la regleta de bornes

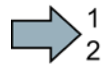
ATENCIÓN

Daños en el convertidor con cables de señal largos

Los cables largos en las entradas digitales y en la fuente de alimentación de 24 V del convertidor pueden provocar sobretensiones en operaciones de maniobra. Las sobretensiones pueden dañar el convertidor.

- Con cables > 30 m, conecte un elemento de protección contra sobretensiones en las entradas digitales y en la fuente de alimentación de 24 V, entre el borne y el potencial de referencia respectivo.
  Se recomienda el borne de protección contra sobretensiones Weidmüller, tipo MCZ OVP TAZ DIODE 24VDC.

Procedimiento



Para cablear las regletas de bornes, proceda del siguiente modo:

1. Utilice un cable con la sección recomendada que esté preparado adecuadamente para el cableado:

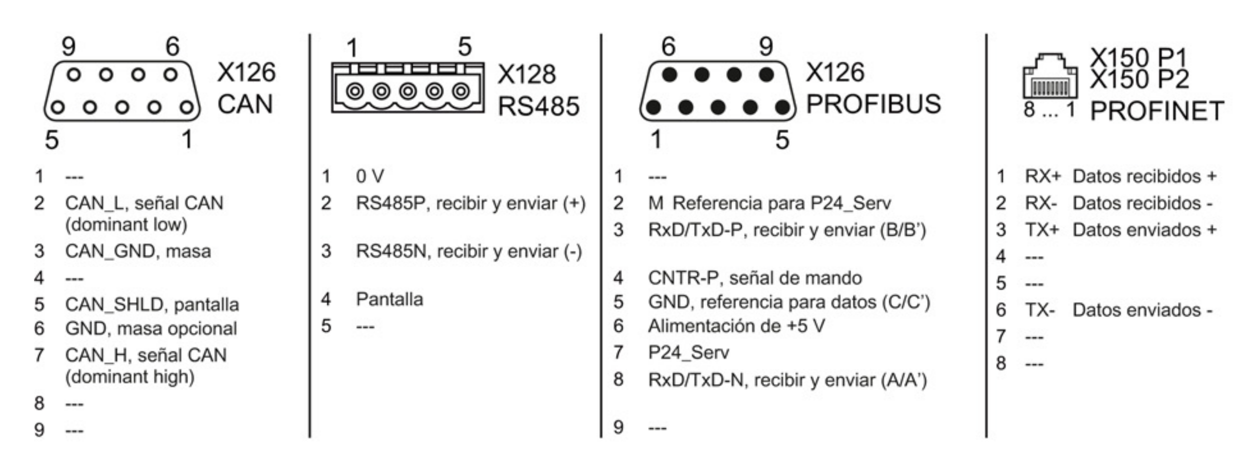
Cable macizo o flexible	9 mm 0.5 ... 1.5 mm²
Cable flexible con puntera sin aislar	9 mm 0.5 mm²
Cable flexible con puntera parcialmente aislada	9 mm 0.5 mm²
Dos cables flexibles con la misma sección con puntera doble parcialmente aislada	9 mm 0.5 mm²

2. Si se usan cables apantallados, la pantalla debe conectarse, cubriendo una amplia superficie y con buen contacto eléctrico, a la placa de montaje del armario eléctrico o al contacto de pantalla del convertidor.
   Ver también: Directrices de compatibilidad electromagnética (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658)
3. Utilice la chapa de conexión para pantalla del convertidor como alivio de tracción.

Ha cableado la regleta de bornes.

4.7.10 Asignación de las interfaces de bus de campo

La interfaz de bus de campo está situada en la parte inferior del convertidor.



Puesta en marcha 5

5.1 Guía para la puesta en marcha

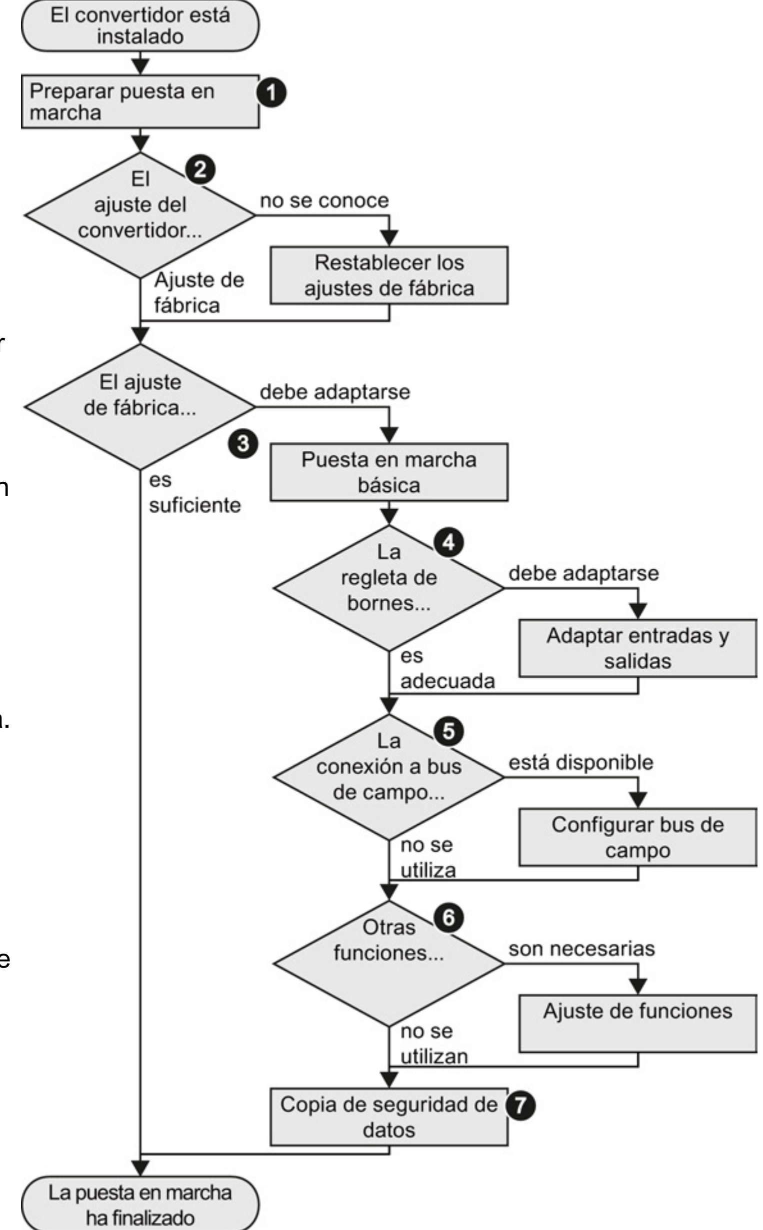
Procedimiento



Para poner en marcha el convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Determine los requisitos de su aplicación que debe cumplir el accionamiento. → (Página 68).
2. En caso necesario, restablezca el ajuste de fábrica del convertidor. → (Página 73).
3. Compruebe si el ajuste de fábrica del convertidor es suficiente para su aplicación.

   En caso contrario, empiece con la puesta en marcha básica. → (Página 75).
4. Compruebe si debe adaptar las funciones de la regleta de bornes que se especifican en la puesta en marcha básica. → (Página 87).
5. En caso necesario, adapte la interfaz de comunicación del convertidor. → (Página 101).
6. En caso necesario, ajuste funciones adicionales en el convertidor. → (Página 123).
7. Guarde los ajustes. → (Página 227).



Ha puesto en marcha el convertidor.

5.2 Preparación para la puesta en marcha

Resumen

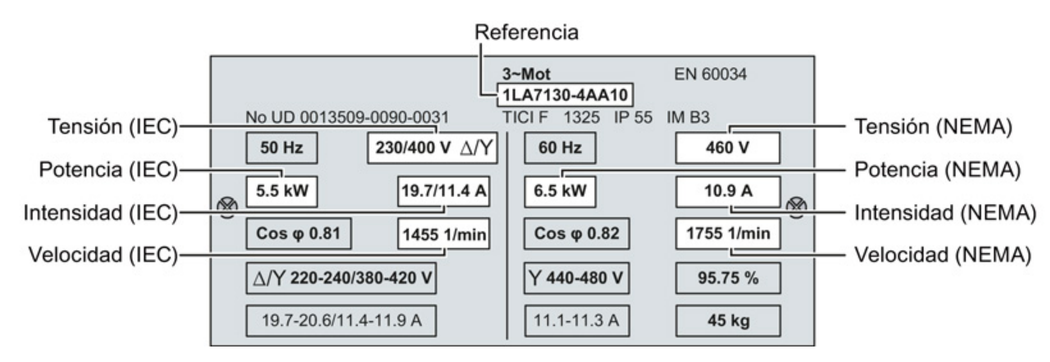
Antes de empezar con la puesta en marcha, debe conocer la respuesta a las siguientes preguntas:

Convertidor de frecuencia

- **¿Qué datos tiene el convertidor?**
  → Vista general de los productos (Página 26).
- **¿Qué interfaces del convertidor están activas?**
  → Regletas de bornes (Página 59).
- **¿Cómo está integrado el convertidor en el controlador superior?**
- **¿Cuáles son los ajustes del convertidor?**
  → Ajustes de fábrica del convertidor (Página 69).
- **¿Qué requisitos tecnológicos debe cumplir el accionamiento?**
  → Selección del modo de regulación (Página 71).
  → Definición de otros requisitos de la aplicación (Página 72).

Motor

- **¿Qué motor está conectado al convertidor?**
  Si utiliza una de las herramientas de puesta en marcha STARTER o Startdrive y un motor SIEMENS, solo necesita la referencia del motor. En caso contrario, deberá anotar los datos de la placa de características del motor.



- **¿En qué parte del mundo se va a utilizar el motor?**
  - Europa, IEC: 50 Hz [kW]
  - América del Norte, NEMA: 60 Hz [hp] o 60 Hz [kW]
- **¿Cómo está conectado el motor?**
  Fíjese en la conexión del motor (en estrella [Y] o en triángulo [Δ]). Anote los datos del motor adecuados a la conexión.
- **¿Cuál es la temperatura ambiente del motor?**
  Necesita la temperatura ambiente del motor para la puesta en marcha si varía más de 10 °C respecto del ajuste de fábrica (20 °C).

5.2.1 Ajustes de fábrica del convertidor

Motor

Después de conectarse por primera vez la tensión de alimentación o tras restablecerse el ajuste de fábrica, el convertidor está ajustado a un motor asíncrono. Los datos del motor concuerdan con los datos técnicos del convertidor.

Encendido y apagado del motor

Los convertidores están ajustados de fábrica de forma que, después del encendido, el motor acelera hasta su velocidad de consigna en 10 segundos (referidos a 1500 1/min). Tras el apagado, el motor se frena también con un tiempo de deceleración de 10 segundos.

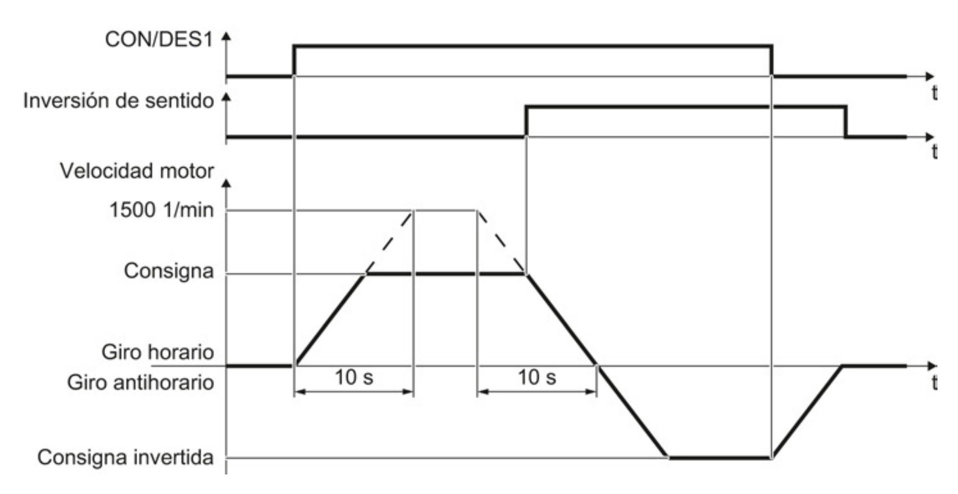


Figura 5-1 Encendido y apagado del motor, e inversión de sentido en el ajuste de fábrica

Encendido y apagado del motor en la marcha a impulsos

En los convertidores con interfaz PROFIBUS, es posible conmutar el funcionamiento mediante la entrada digital DI 3. El motor se enciende y se apaga mediante PROFIBUS o mediante sus entradas digitales en la marcha a impulsos.

Si se envía una orden de mando a la correspondiente entrada digital, el motor gira con ±150 1/min. El tiempo de aceleración y deceleración es también de 10 segundos, referidos a 1500 1/min.

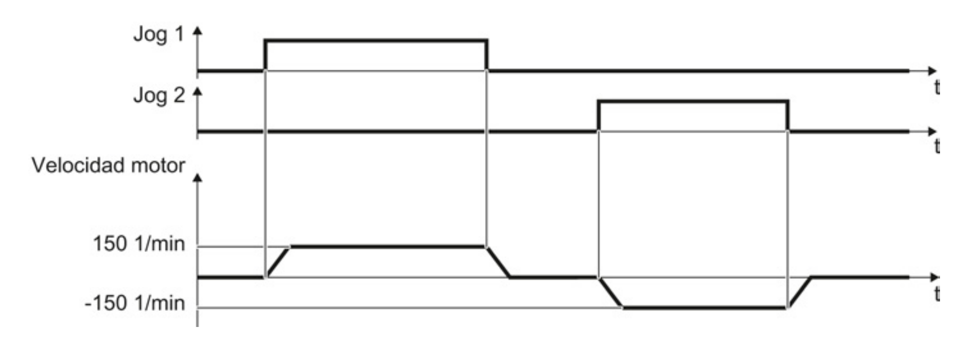


Figura 5-2 Marcha a impulsos del motor en el ajuste de fábrica

5.2.2 Selección del modo de regulación

Criterios para decidirse por control por U/f o regulación vectorial

	Control por U/f o FCC (regulación de flujo)	**Regulación vectorial sin encóder**
Ejemplos de aplicación	• Bombas, ventiladores y compresores con característica flujo-velocidad • Chorreado en húmedo o en seco • Molinos, mezcladoras, amasadoras, trituradoras, agitadores • Sistemas transportadores horizontales (cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena) • Cabezales sencillos	• Bombas y compresores con máquinas de desplazamiento positivo • Hornos rotativos • Extrusoras • Centrifugadoras
Motores utilizables	La intensidad asignada del motor debe estar en el rango entre 13% ... 100% de la intensidad asignada del convertidor.	
Características de la regulación del motor	• La regulación no se ve afectada por los ajustes imprecisos de los datos del motor, como la temperatura del motor • Puede ponerse en marcha con pocos ajustes. • Reacciona a las variaciones de la velocidad con un tiempo de estabilización típico de 100 ms … 200 ms • Reacciona a los golpes de carga con un tiempo de estabilización típico de 500 ms • U/f y FCC son apropiados en los siguientes casos: – Para tiempos de aceleración 0 → Velocidad nominal > 2 s – Para aplicaciones con par de carga constante, sin golpes de carga	• La regulación vectorial utiliza el Power Module, el motor y la mecánica de forma extremadamente eficiente (95% de tensión de red). • La regulación vectorial reacciona a los cambios de la velocidad de rotación con un tiempo de estabilización típico de < 100 ms • La regulación vectorial reacciona a los golpes de carga con un tiempo de estabilización típico de 20 ms • La regulación vectorial es necesaria en estos casos: – Para tiempos de aceleración 0 → Velocidad nominal < 2 s – Para aplicaciones con golpes de carga rápidos y elevados – Para arranques pesados con ≤ 90 % del par máximo del motor • La regulación vectorial típicamente alcanza una precisión de par de ± 5% para 10% … 100% de la velocidad de giro asignada
Frecuencia de salida máx.	240 Hz	200 Hz

5.2.3 Definición de otros requisitos de la aplicación

¿Qué límites de velocidad deben ajustarse? (velocidades mínima y máxima)

- Velocidad mínima - ajuste de fábrica 0 [1/min]
  La velocidad mínima es la velocidad más pequeña del motor independientemente de la consigna de velocidad. La velocidad mínima es útil con ventiladores o bombas, p. ej.
- Velocidad máxima - ajuste de fábrica 1500 [1/min]
  El convertidor limita la velocidad del motor a este valor.

¿Qué tiempos de aceleración y deceleración del motor se requieren para la aplicación prevista?

Los tiempos de aceleración y deceleración determinan la aceleración máxima del motor en caso de modificación de la consigna de velocidad. Los tiempos de aceleración y deceleración hacen referencia al tiempo transcurrido desde parada hasta la velocidad máxima ajustada, o desde la velocidad máxima hasta parada del motor.

- Tiempo de aceleración - ajuste de fábrica 10 s
- Tiempo de deceleración - ajuste de fábrica 10 s

5.3 Restablecer los ajustes de fábrica

Pueden darse casos en los que falle la puesta en marcha, p. ej.:

- Durante la puesta en marcha se ha interrumpido la tensión de red y no ha podido finalizarse la puesta en marcha.
- Tras una equivocación en la puesta en marcha, ya no se recuerdan con exactitud los diferentes ajustes realizados.
- Se desconoce si el convertidor ya ha estado en funcionamiento alguna vez.

En estos casos, restablezca los ajustes de fábrica del convertidor.

Restablecer los ajustes de fábrica con las funciones de seguridad habilitadas

Si su convertidor utiliza funciones de seguridad, p. ej., "Safe Torque Off" o "Safely Limited Speed", en primer lugar siempre deben resetearse las funciones de seguridad.

Los ajustes de las funciones de seguridad están protegidos mediante una contraseña.

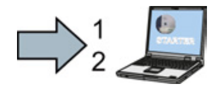
Ajustes que no se modifican al restablecer los ajustes de fábrica

Los ajustes de comunicación y los ajustes de la norma de motor (IEC/NEMA) no se modifican al restablecerse los ajustes de fábrica.

Resetear las funciones de seguridad a sus ajustes de fábrica

Si se han habilitado las funciones de seguridad en el convertidor, los ajustes de dichas funciones están protegidos mediante una contraseña. Para resetear los ajustes de las funciones de seguridad es necesario conocer la contraseña.

Procedimiento



Para restablecer los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Abra la pantalla de las funciones de seguridad.
3. Seleccione en la pantalla "Safety Integrated" el botón para restablecer los ajustes de fábrica.
4. Introduzca la contraseña correcta.
5. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
6. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
7. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

Ha restablecido los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad de su convertidor.



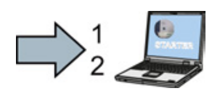

Para restablecer los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste p0010 = 30
   Active el restablecimiento de ajustes.
2. p9761 = …
   Introduzca la contraseña para las funciones de seguridad.
3. Inicie el restablecimiento con p970 = 5.
4. Espere a que el convertidor ajuste p0970 = 0.
5. Ajuste p0971 = 1.
6. Espere a que el convertidor ajuste p0971 = 0.
7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
9. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

Ha restablecido los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad de su convertidor.

Restablecimiento del ajuste de fábrica del convertidor

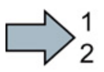
Procedimiento



Para restablecer los ajustes de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online.
2. Seleccione el botón

Ha restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.




Para restablecer los ajustes de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Elija el comando "DRVRESET" del menú "Extras".
2. Confirme el restablecimiento con la tecla Aceptar.

Ha restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

5.4 Puesta en marcha básica

5.4.1 Puesta en marcha básica con el panel de mando BOP-2

Instalación del Basic Operator Panel BOP-2

Procedimiento



Para instalar el Basic Operator Panel BOP-2, proceda del siguiente modo:

1. Retire la tapa ciega del convertidor.
2. Inserte el borde inferior de la carcasa del BOP-2 en la hendidura inferior de la carcasa del convertidor.
3. Desplace el BOP-2 en dirección al convertidor hasta que el dispositivo de desbloqueo encaje en la carcasa del convertidor.



El BOP-2 ya está instalado. Cuando suministre tensión al convertidor, el panel de operador BOP-2 estará listo para el servicio.

Ajuste de los datos de la puesta en marcha básica

La puesta en marcha básica constituye el primer paso de la puesta en marcha. El Operator Panel BOP-2 le guiará a través de la puesta en marcha básica y le pedirá que ajuste los datos más importantes de su convertidor.

Requisitos



Ha enchufado el Operator Panel BOP-2 al convertidor y este recibe tensión.

El Operator Panel ha arrancado y muestra consignas y valores reales.

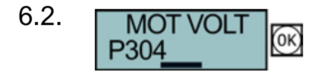
Procedimiento



Para introducir los datos para la puesta en marcha básica, proceda del siguiente modo:

1. ESC Pulse la tecla ESC.
2. Pulse una de las flechas de cursor hasta que el BOP-2 muestre el menú "SETUP".
3. SETUP OK Pulse la tecla OK en el menú "SETUP" para iniciar la puesta en marcha básica.
4. RESET OK Si desea restablecer los ajustes de fábrica de todos los parámetros antes de la puesta en marcha básica:
   - 4.1. Cambie la indicación con una tecla de flecha: nO → YES
   - 4.2. Pulse la tecla OK.
5. CTRL MOD P1300 OK
   - VF LIN Control por U/f con característica lineal para aplicaciones sencillas, p. ej., transportadores horizontales.
   - VF QUAD Control por U/f con característica cuadrática para aplicaciones sencillas con bombas y ventiladores.
   - SPD N EN Se recomienda la regulación vectorial.

   Encontrará más información sobre los tipos de regulación en el apartado Selección del modo de regulación (Página 71)
6. Transfiera los datos de la placa de características del motor al convertidor:
   - 6.1. 

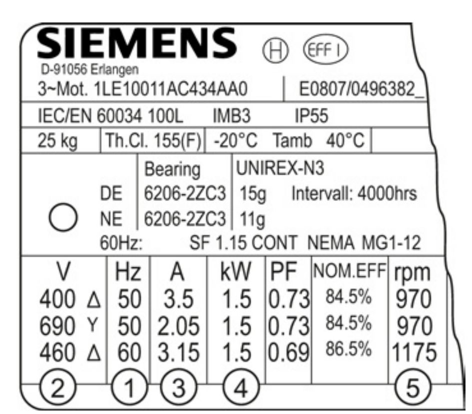
     Norma de motor
     KW 50HZ IEC
     HP 60HZ NEMA
     KW 60HZ IEC 60 Hz
   - 6.2. 

     Tensión nominal
   - 6.3. 

     Intensidad nominal
   - 6.4. 

     Potencia IEC (kW)
     NEMA (HP)
   - 6.5. 

     Velocidad de giro nominal



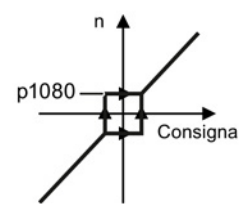
7. MOT ID P1900 OK — Identificación de datos del motor

Seleccione el método según el cual el convertidor mide los datos del motor conectado:

OFF	No medir datos de motor.
STIL ROT	Ajuste recomendado: medir datos de motor en parada y con el motor en giro.
STILL	Medir datos de motor en parada. Seleccione este ajuste si puede aplicarse uno de los siguientes casos: • Ha ajustado el tipo de regulación "SPD N EN", pero el motor no puede girar libremente, p. ej., en zonas de desplazamiento limitadas mecánicamente. • Ha elegido como tipo de regulación un control por U/f, p. ej., "VF LIN" o "VF QUAD".
ROT	Medir datos de motor con el motor en giro.

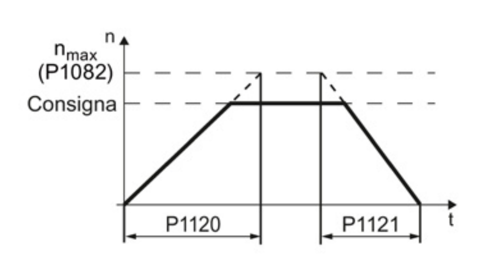
8. MAc PAr P15 OK — Seleccione el ajuste predeterminado de interfaces del convertidor adecuado para su aplicación. Los ajustes predeterminados posibles se encuentran en el apartado: Ajustes predeterminados de los bornes (Página 61).

9. MIN RPM P1080 OK — Ajuste la velocidad de giro mínima del motor.



10. RAMP UP P1120 OK — Ajuste el tiempo de aceleración del motor.

11. RAMP DWN P1121 OK — Ajuste el tiempo de deceleración del motor.



12. FINISH OK — Finalice la puesta en marcha básica:

12.1. Cambie la indicación con una tecla de flecha: nO → YES

12.2. Pulse la tecla OK.

Ha introducido todos los datos necesarios para la puesta en marcha básica de su convertidor.

Identificación de los datos del motor y optimización de la regulación

Tras la puesta en marcha básica, por lo general el convertidor debe medir otros datos del motor y optimizar sus reguladores de intensidad y velocidad.

Para iniciar la identificación de los datos del motor, debe conectar el motor. Es irrelevante si la orden CON se efectúa mediante regleta de bornes, bus de campo u Operator Panel.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de muerte por movimientos de máquina al conectar el motor

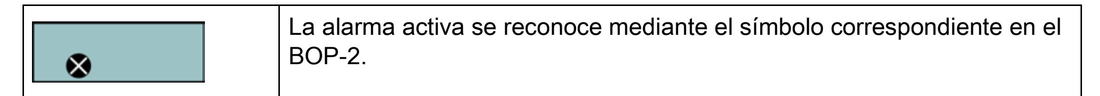
La conexión del motor durante su identificación puede provocar movimientos peligrosos de la máquina.

Antes de comenzar la identificación de los datos del motor, proteja las partes peligrosas de la instalación:

- Compruebe antes de la conexión si existe alguna pieza en la máquina que pueda soltarse o salir despedida.
- Compruebe antes de la conexión si alguien está trabajando en la máquina o se encuentra en la zona de trabajo de la máquina.
- Proteja la zona de trabajo de las máquinas para que nadie entre en ella accidentalmente.
- Baje al suelo las cargas en suspensión.

Requisitos

- Ha seleccionado la identificación de los datos del motor (MOT ID) en la puesta en marcha básica. En ese caso, el convertidor emite la alarma A07991 una vez finalizada la puesta en marcha básica.

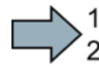


	La alarma activa se reconoce mediante el símbolo correspondiente en el BOP-2.

- El motor se ha enfriado hasta la temperatura ambiente.

  Si el motor está demasiado caliente, la identificación de los datos del motor proporciona valores erróneos y la regulación vectorial puede resultar inestable.

Procedimiento

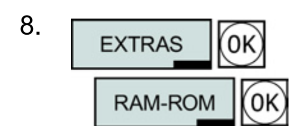


Para iniciar la identificación de los datos del motor y la optimización de la regulación vectorial, proceda del siguiente modo:

1. Pulse la tecla HAND/AUTO. El BOP-2 muestra el símbolo HAND.
2. Conecte el motor.
3. Espere hasta que el convertidor haya desconectado el motor una vez finalizada la identificación de los datos del motor. La medición dura varios segundos.
4. EXTRAS OK / RAM-ROM OK — Guarde los resultados de la medición de forma no volátil.



Si además de la identificación de los datos del motor ha seleccionado una medición en giro, el convertidor vuelve a emitir la alarma A07991.

5. Vuelva a conectar el motor para optimizar la regulación vectorial.
6.  Espere hasta que el convertidor haya desconectado el motor una vez finalizada la optimización. La optimización puede durar hasta un minuto.
7. Conmute el control del convertidor de HAND a AUTO.
8.  Guarde los resultados de la medición de forma no volátil.

Ha finalizado la identificación de los datos del motor y ha optimizado la regulación vectorial.

5.4.2 Puesta en marcha básica con STARTER

STARTER y pantallas de STARTER

STARTER es una herramienta de PC para la puesta en marcha de convertidores Siemens. La interfaz gráfica de STARTER le ayudará a poner en marcha el convertidor. La mayor parte de las funciones del convertidor están recogidas en pantallas de STARTER.

Las pantallas de STARTER que aparecen en este manual constituyen ejemplos de carácter general. En función del tipo de convertidor, las pantallas ofrecen más o menos posibilidades de ajuste.

Requisitos para la puesta en marcha básica

Para poner en marcha el convertidor con STARTER se precisa lo siguiente:

- Un accionamiento instalado (motor y convertidor)
- Un ordenador con Windows XP o Windows 7
- La versión más reciente de STARTER. Descarga de STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10804985/133100)
- Un cable USB adecuado. Si no utiliza la interfaz USB sino la interfaz PROFINET del convertidor, encontrará más información en el apartado: Manuales para el convertidor (Página 341).

Vista general de la puesta en marcha básica

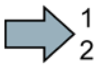
La puesta en marcha básica mediante STARTER consta por lo general de los siguientes pasos:

1. Crear proyecto STARTER
2. Incluir el convertidor en el proyecto
3. Pasar a online e iniciar la puesta en marcha básica
4. Realizar la puesta en marcha básica
5. Identificar los datos del motor

A continuación se describen los pasos 1 … 5.

5.4.2.1 Crear proyecto STARTER

Procedimiento



Para crear un proyecto nuevo, proceda del siguiente modo:

1. En el menú STARTER, seleccione "Proyecto" → "Nuevo…".
2. Asigne al proyecto un nombre de su elección.

Ha creado un proyecto STARTER nuevo.

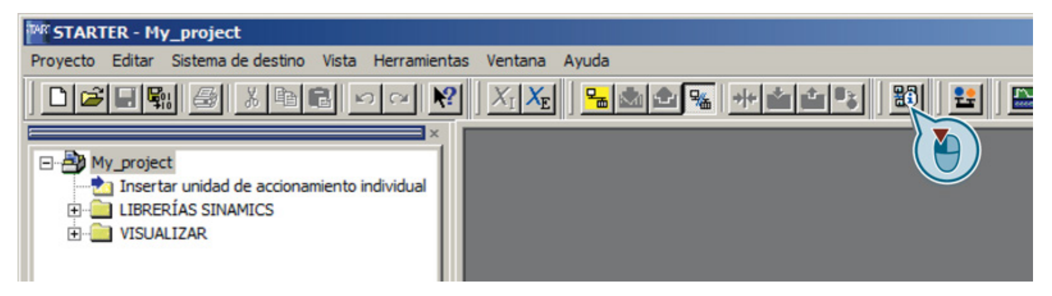
5.4.2.2 Incorporación de convertidor conectado a través de USB en el proyecto

Procedimiento

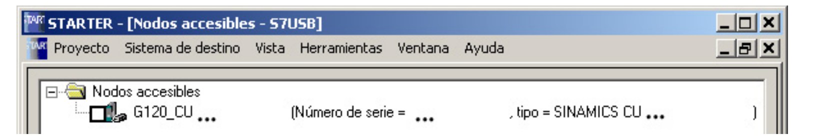


Para incorporar un convertidor conectado a través de USB en el proyecto, proceda del siguiente modo:

1. Conecte la tensión de alimentación del convertidor.
2. Enchufe un cable USB primero en su PC y después en el convertidor.
3. Cuando el convertidor y el PC se conectan entre sí por primera vez, el sistema operativo del PC instala los drivers USB.
   – Windows 7 instala los drivers automáticamente.
   – En Windows XP deben confirmarse varios avisos de sistema.
4. Inicie el software de puesta en marcha STARTER.
5. Pulse en STARTER el botón ("Estaciones accesibles").



6. Si la interfaz USB está ajustada correctamente, la pantalla "Estaciones accesibles" muestra los convertidores accesibles.



   Si la interfaz USB no está ajustada correctamente, se emite el aviso "No se han encontrado más estaciones". En ese caso, siga la descripción siguiente.

7. Marque ☑ el convertidor.
8. Pulse el botón "Aplicar".

Ha incorporado en su proyecto un convertidor accesible a través de la interfaz USB.

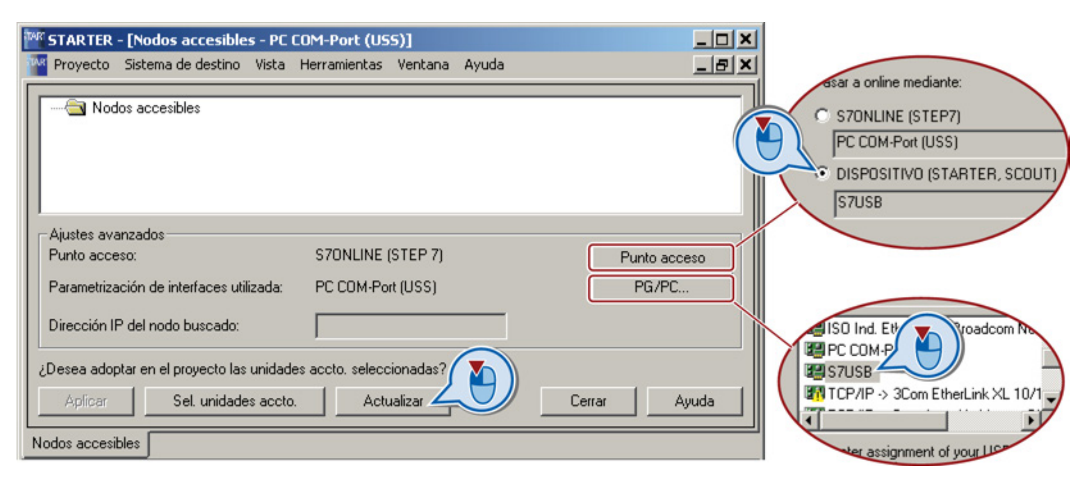
Configuración de interfaz USB

Procedimiento



Para ajustar la interfaz USB en STARTER, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste en este caso el "Punto de acceso" a "DEVICE (STARTER, Scout)" y la "Interfaz PG/PC" a "S7USB".
2. Pulse el botón "Actualizar".



Ha ajustado la interfaz USB.

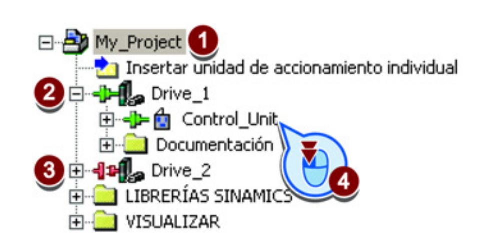
STARTER indica ahora el convertidor conectado a través de USB.

5.4.2.3 Paso a online e inicio del asistente para la puesta en marcha básica

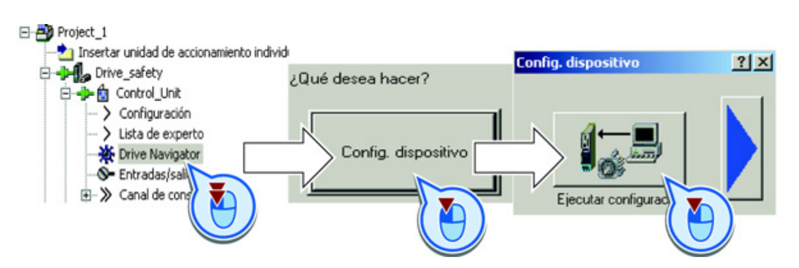
Procedimiento



Para iniciar online la puesta en marcha básica con el convertidor, proceda del siguiente modo:



1. Marque el proyecto y pase a online: .
2. Seleccione el dispositivo o los dispositivos con los que desea pasar a online.
3. Cargue la configuración hardware encontrada online en el proyecto (PG o PC). STARTER muestra a qué convertidores accede online y cuáles están offline:
   ② El convertidor está online.
   ③ El convertidor está offline.
4. Estando online, haga doble clic en la "Control Unit".
5. Ejecute el asistente de la puesta en marcha básica.





Está online y ha iniciado la puesta en marcha básica.

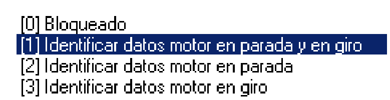
Procedimiento



Para efectuar la puesta en marcha básica, proceda del siguiente modo:

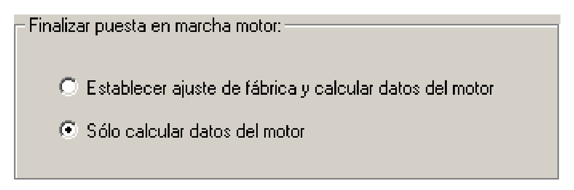
1. ☑ Estructura de regulacić Seleccione el tipo de regulación.
   Ver también el apartado: Selección del modo de regulación (Página 71)
2. ☑ Ajustes predeterminad Seleccione la preasignación de las interfaces del convertidor.
   Las configuraciones posibles se encuentran en los apartados: Regletas de bornes (Página 59) y Ajustes predeterminados de los bornes (Página 61).
3. ☑ Funciones de acciona Seleccione la aplicación del convertidor:
   Sobrecarga ligera para aplicaciones poco dinámicas, p. ej.: bombas o ventiladores.
   Sobrecarga alta para aplicaciones dinámicas, p. ej., sistemas transportadores.
4. ☑ Motor Seleccione el motor.
5. ☑ Datos del motor Introduzca los datos del motor según su correspondiente placa de características.
   Si ha seleccionado un motor tomando como base su referencia, los datos ya estarán introducidos.
6. ☑ Funciones de acciona Si ha ajustado "Regulación vectorial" como tipo de regulación, recomendamos el ajuste "[1] Identificar datos de motor en parada y con el motor en giro".

   El convertidor optimiza su regulador de velocidad con este ajuste.

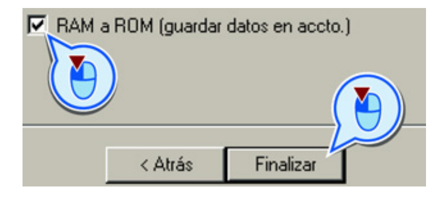
   Si se produce uno de los siguientes casos, elija el ajuste "[2] Identificar datos de motor en parada":

   - Ha ajustado "Regulación vectorial" como tipo de regulación pero el motor no puede girar libremente, p. ej. en recorridos limitados mecánicamente.
   - Ha ajustado "Control por U/f" como tipo de regulación.
7. ☑ Parámetros importante Ajuste los parámetros más importantes de acuerdo con su aplicación.
8. ☑ Cálculo de los datos d Recomendamos el ajuste "Calcular solo datos de motor".

9. Active la casilla de verificación "RAM a ROM (guardar datos en accionamiento)" para guardar los datos en el convertidor de forma no volátil.

   Finalice la puesta en marcha básica.

Ha introducido todos los datos necesarios para la puesta en marcha básica de su convertidor.

5.4.2.4 Identificar los datos del motor

Requisitos

- Ha seleccionado la identificación de los datos del motor (MOT ID) en la puesta en marcha básica. En ese caso, el convertidor emite la alarma A07991 una vez finalizada la puesta en marcha básica.
- El motor se ha enfriado hasta la temperatura ambiente.

  Si el motor está demasiado caliente, la identificación de los datos del motor proporciona valores erróneos y la regulación vectorial resulta inestable.

⚠ PELIGRO

Peligro de daños materiales o lesiones por movimientos de la máquina al conectar el motor

La conexión del motor durante su identificación puede provocar movimientos peligrosos de la máquina.

Antes de comenzar la identificación de los datos del motor, proteja las partes peligrosas de la instalación:

- Compruebe antes de la conexión si existe alguna pieza en la máquina que pueda soltarse o salir despedida.
- Compruebe antes de la conexión si alguien está trabajando en la máquina o se encuentra en la zona de trabajo de la máquina.
- Proteja la zona de trabajo de las máquinas para que nadie entre en ella accidentalmente.
- Baje al suelo las cargas en suspensión.

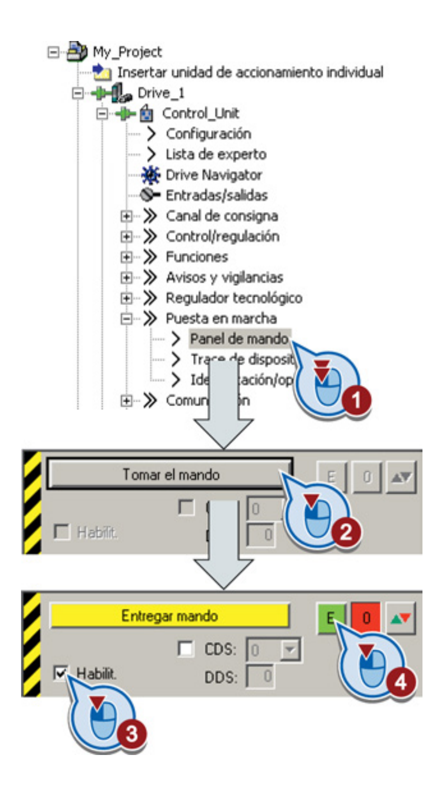
Procedimiento



Para iniciar la identificación de los datos del motor y la optimización de la regulación del motor, proceda del siguiente modo:

1. Haga doble clic para abrir el panel de mando de STARTER.
2. Tome el mando del convertidor.
3. Ajuste las "Habilitaciones".
4. Conecte el motor.

   El convertidor inicia la identificación de datos del motor. La medición puede tardar varios minutos. Después de la medición, el convertidor desconecta el motor.
5. Devuelva el mando una vez identificados los datos del motor.
6. Haga clic en el botón (RAM a ROM).



Ha finalizado la identificación de datos del motor.

Autooptimización de la regulación

Si, además de la identificación de datos del motor, ha seleccionado una medición en giro con autooptimización de la regulación vectorial, debe conectar el motor de nuevo como se describe más arriba y esperar el ciclo de optimización.

6 Adaptación de la regleta de bornes

En este capítulo se describe cómo ajustar la función de las diferentes entradas y salidas digitales y analógicas del convertidor.

Si desea ajustar la función de una entrada o salida, sobrescriba los ajustes de la puesta en marcha básica.

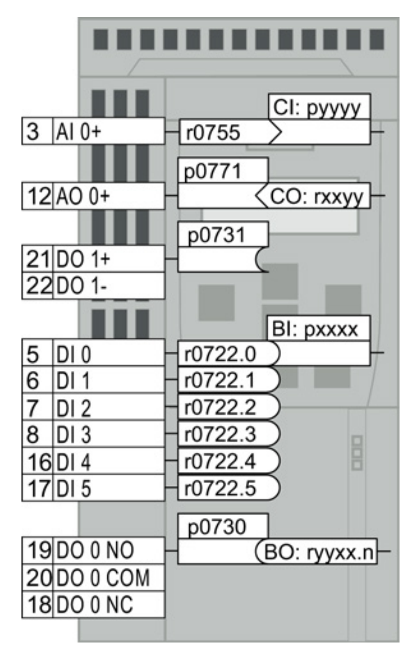


Figura 6-1 Conexión interna de las entradas y salidas

6.1 Entradas digitales

Cambio de función de una entrada digital

Para modificar la función de una entrada digital, debe interconectar el parámetro de estado de la entrada digital con una entrada de binector de su elección.

Ver también el apartado: Interconexión de las señales en el convertidor (Página 331).

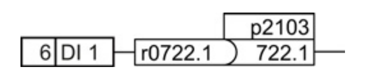
Las entradas de binector están identificadas como "BI" en la lista de parámetros del Manual de listas.

Tabla 6- 1 Entradas de binector (BI) del convertidor (selección)

BI	Significado	BI	Significado
p0810	Selección juego de datos de mando CDS bit 0	p1036	Bajar consigna potenciómetro motorizado
p0840	CON/DES1	p1055	JOG bit 0
p0844	DES2	p1056	JOG bit 1
p0848	DES3	p1113	Inversión de la consigna
p0852	Habilitar servicio	p1201	Rearranque al vuelo Habilitación Fuente de señal
p0855	Abrir incondicionalmente el freno de mantenimiento	p2103	1. Confirmar fallos
p0856	Habilitar regulador de velocidad	p2106	Fallo externo 1
p0858	Cerrar incondicionalmente el freno de mantenimiento	p2112	Alarma externa 1
p1020	Selección de consigna fija de velocidad, bit 0	p2200	Habilitación del regulador tecnológico
p1021	Selección de consigna fija de velocidad, bit 1	p3330	Control por dos/tres hilos Orden de mando 1
p1022	Selección de consigna fija de velocidad, bit 2	p3331	Control por dos/tres hilos Orden de mando 2
p1023	Selección de consigna fija de velocidad, bit 3	p3332	Control por dos/tres hilos Orden de mando 3
p1035	Subir consigna potenciómetro motorizado		

Encontrará la lista completa de las entradas de binector en el Manual de listas.

Ejemplo de cambio de función de una entrada digital



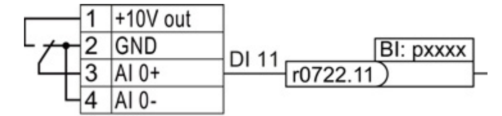
Para confirmar avisos de fallo del convertidor a través de la entrada digital DI 1 debe interconectarse dicha entrada DI1 con la orden de confirmación de fallos (p2103): Ajuste p2103 = 722.1.

Ajustes avanzados

El parámetro p0724 sirve para inhibir el rebote de la señal de la entrada digital.

Para más información, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 2220 y siguientes del Manual de listas.

Entrada analógica como entrada digital



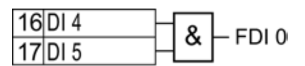
Para utilizar una entrada analógica como entrada digital adicional, debe cablear dicha entrada analógica del modo indicado e interconectar el parámetro de estado r0722.11 con una entrada de binector cualquiera.

6.2 Entrada de seguridad

En este manual se describe la función de seguridad STO con control mediante una entrada de seguridad. En el Manual de funciones Safety Integrated se describen todas las demás funciones de seguridad y otras entradas de seguridad del convertidor, además del control de las funciones de seguridad mediante PROFIsafe.

Determinación de entrada de seguridad

Si utiliza la función de seguridad STO, debe configurar la regleta de bornes en la puesta en marcha básica para una entrada de seguridad, p. ej. con p0015 = 2 (ver apartado Regletas de bornes (Página 59)).



El convertidor agrupa las entradas digitales DI 4 y DI 5 en una entrada de seguridad.

Ver también el apartado: Función de seguridad Safe Torque Off (STO) (Página 206).

¿Qué equipos pueden conectarse?

La entrada de seguridad está dimensionada para los siguientes equipos:

- Conexión de sensores de seguridad, p. ej., aparatos de mando de parada de emergencia o cortinas fotoeléctricas.
- Conexión de dispositivos inteligentes, p. ej. controladores de seguridad o módulos de seguridad.

Estados de señal

El convertidor espera señales con el mismo estado en su entrada de seguridad:

- Señal High: la función de seguridad no está seleccionada.
- Señal Low: la función de seguridad está seleccionada.

Detección de fallos

El convertidor evalúa diferencias entre las dos señales de la entrada de seguridad. El convertidor detecta así, p. ej., los siguientes errores:

- Rotura de cable
- Sensor defectuoso

El convertidor no puede detectar los siguientes errores:

- Cruce de los dos cables
- Cortocircuito entre el cable de señal y la tensión de alimentación de 24 V

Medidas especiales en el cableado

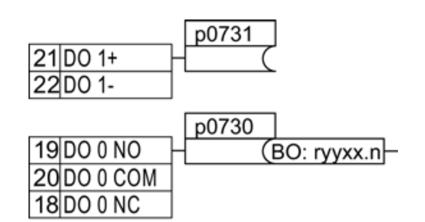
En caso de tendidos muy largos, p. ej. entre armarios eléctricos alejados, tiene las siguientes posibilidades para reducir el riesgo de dañar los cables durante el funcionamiento de la máquina o instalación:

- Utilice cables apantallados con pantalla puesta a tierra.
- Tienda los cables de señal en tubos de acero.

Encontrará ejemplos de conexión de una entrada de seguridad en el apartado: Conexión de entrada segura (Página 334).

6.3 Salidas digitales

Cambio de función de una salida digital



Para modificar la función de una salida digital, debe interconectar dicha salida digital con una salida de binector cualquiera.

Ver también el apartado: Interconexión de las señales en el convertidor (Página 331).

Las salidas de binector están identificadas como "BO" en la lista de parámetros del Manual de listas.

Tabla 6- 2 Salidas de binector (BO) del convertidor (selección)

0	Desactivar salida digital	r0052.9	Control de PZD
r0052.0	Accionamiento listo	r0052.10	f_real >= p1082 (f_máx)
r0052.1	Accionamiento listo para el servicio	r0052.11	Alarma: limitación de corriente del motor/par
r0052.2	Accionamiento en marcha	r0052.12	Freno activo
r0052.3	Fallo de accionamiento activo	r0052.13	Sobrecarga del motor
r0052.4	DES2 activo	r0052.14	Giro del motor en sentido horario
r0052.5	DES3 activo	r0052.15	Sobrecarga del convertidor
r0052.6	Bloqueo de conexión activo	r0053.0	Frenado por corriente continua activo
r0052.7	Alarma de accionamiento activa	r0053.2	f_real > p1080 (f_mín)
r0052.8	Divergencia de consigna/valor real	r0053.6	f_real ≥ consigna (f_cons)

Encontrará la lista completa de las salidas de binector en el Manual de listas.

Ejemplo de cambio de función de una salida digital



Para emitir avisos de fallo del convertidor a través de la salida digital DO 1, debe interconectar dicha salida DO1 con los avisos de fallo: Ajuste p0731 = 52.3.

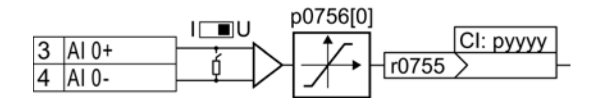
Ajustes avanzados

La señal de la salida digital puede invertirse mediante el parámetro p0748.

Para más información, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 2230 y siguientes del Manual de listas.

6.4 Entrada analógica

Resumen



Cambiar la función de la entrada analógica:

1. Defina el tipo de entrada analógica mediante el parámetro p0756[0x] y el interruptor del convertidor.
2. Defina la función de la entrada analógica interconectando el parámetro p0755[0] con una entrada de conector CI cualquiera.

   Ver también el apartado: Interconexión de las señales en el convertidor (Página 331).

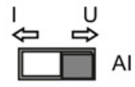
Ajuste del tipo de entrada analógica

El convertidor ofrece diferentes ajustes predeterminados que se seleccionan con el parámetro p0756[0]:

AI 0	Entrada de tensión unipolar	0 V … +10 V	p0756[0] =	0
	Entrada de tensión unipolar vigilada	+2 V … +10 V		1
	Entrada de intensidad unipolar	0 mA … +20 mA		2
	Entrada de intensidad unipolar vigilada	+4 mA … +20 mA		3
	Entrada de tensión bipolar	-10 V … +10 V		4
	Ningún sensor conectado			8

Además hay que ajustar el interruptor correspondiente a la entrada analógica. El interruptor se encuentra detrás de las puertas frontales de la Control Unit.

- Entrada de tensión: posición U del interruptor (ajuste de fábrica)
- Entrada de intensidad: posición I del interruptor



Curvas características

Si se modifica el tipo de entrada analógica con p0756, el convertidor selecciona automáticamente la normalización adecuada de la entrada analógica. La característica de normalización lineal está definida por dos puntos (p0757, p0758) y (p0759, p0760). Los parámetros p0757 … p0760 están asignados a una entrada analógica a través de su índice; p. ej., los parámetros p0757[0] … p0760[0] pertenecen a la entrada analógica 0.

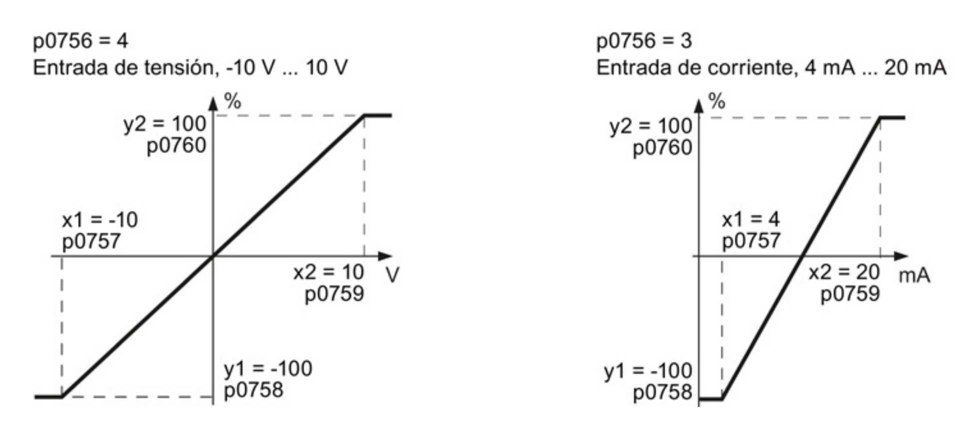


Figura 6-2 Ejemplos de características de normalización

Parámetro	Descripción
p0757	**Coordenada x del 1.er punto de característica [V o mA]**
p0758	**Coordenada y del 1.er punto de característica [% de p200x]** p200x son los parámetros de las magnitudes de referencia, p. ej., p2000 es la velocidad de referencia
p0759	**Coordenada x del 2.º punto de característica [V o mA]**
p0760	**Coordenada y del 2.º punto de característica [% de p200x]**
p0761	**Umbral de respuesta de la vigilancia de rotura de hilo**

Adaptación de una curva característica

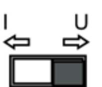
Si ninguno de los tipos predeterminados se ajusta a la aplicación, deberá definir una característica propia.

Ejemplo

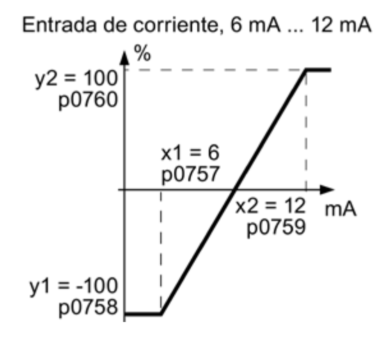
A través de la entrada analógica 0, el convertidor debe transformar una señal 6 mA … 12 mA en el rango de valores -100% … 100%. Si el valor baja de 6 mA, debe activarse la vigilancia de rotura de hilo del convertidor.

Requisito

Ha ajustado la entrada analógica 0 como entrada de intensidad ("I") en la Control Unit por medio del interruptor DIP.



Procedimiento



Para ajustar la entrada analógica como entrada de intensidad con vigilancia, ajuste los siguientes parámetros:

1. Ajuste p7056[0] = 3
   Esto permite definir la entrada analógica 0 como entrada de intensidad con vigilancia de rotura de hilo.
2. Ajuste p0757[0] = 6,0 (x1)
3. Ajuste p0758[0] = -100,0 (y1)
4. Ajuste p0759[0] = 12,0 (x2)
5. Ajuste p0760[0] = 100,0 (y2)

Definir la función de una entrada analógica

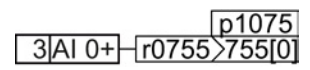
La función de la entrada analógica se define interconectando una entrada de conector cualquiera con el parámetro p0755. El parámetro p0755 está asignado a través de su índice a la entrada analógica correspondiente; p. ej. el parámetro p0755[0] vale para la entrada analógica 0.

Tabla 6- 3 Entradas de conector (CI) del convertidor (selección)

CI	Significado	CI	Significado
p1070	Consigna principal	p1522	Límite de par superior
p1075	Consigna adicional	p2253	Regulador tecnológico Consigna 1
p1503	Consigna de par	p2264	Regulador tecnológico Valor real
p1511	Par adicional 1		

Encontrará la lista completa de las entradas de conector en el Manual de listas.

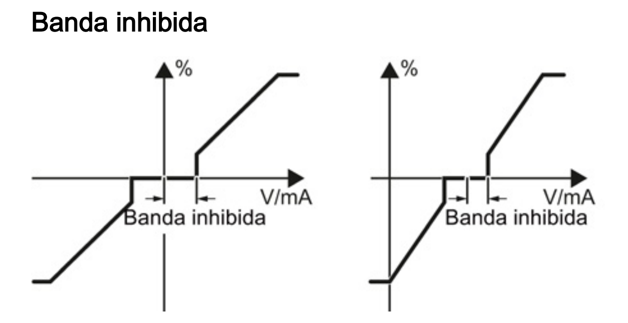
Definir la función de una entrada analógica, ejemplo



Para predeterminar la consigna adicional a través de la entrada analógica AI 0, dicha entrada AI 0 debe interconectarse con la fuente de señal de la consigna adicional.

Ajuste p1075 = 755[0].

Banda inhibida



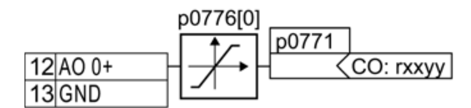
Banda inhibida de la entrada analógica

Las interferencias en el cable pueden falsear pequeñas señales de pocos milivoltios. Para poder especificar una consigna de exactamente 0 V a través de una entrada analógica, debe definir una banda inhibida.

p0764[0]	**Banda de frecuencia inhibible de la entrada analógica AI 0** (ajuste de fábrica: 0)

6.5 Salida analógica

Resumen



Cambiar la función de la salida analógica:

1. Defina el tipo de salida analógica con el parámetro p0776[0].
2. Interconecte el parámetro p0771 con una salida de conector cualquiera.

   Ver también el apartado: Interconexión de las señales en el convertidor (Página 331).

   Las salidas de conector están identificadas como "CO" en la lista de parámetros del manual de listas.

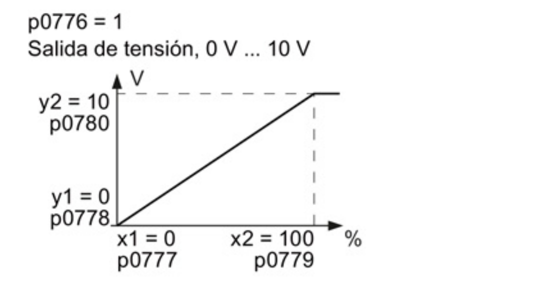
Definir el tipo de salida analógica

El convertidor ofrece diferentes ajustes predeterminados que se seleccionan con el parámetro p0776[0]:

Salida de intensidad (ajuste de fábrica) Salida de tensión Salida de intensidad	0 mA … +20 mA 0 V … +10 V +4 mA … +20 mA	p0776[0] =	0 1 2

Curvas características

Si se modifica el tipo de salida analógica, el convertidor selecciona automáticamente la normalización adecuada de la salida analógica. La característica de normalización lineal está definida por dos puntos (p0777, p0778) y (p0779, p0780).



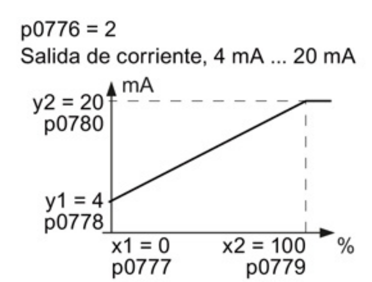


Figura 6-3 Ejemplos de características de normalización

Los parámetros p0777 … p0780 están asignados a una salida analógica a través de su índice; p. ej., los parámetros p0777[0] … p0770[0] pertenecen a la salida analógica 0.

Tabla 6- 4 Parámetros para la característica de normalización

Parámetro	Descripción
p0777	**Coordenada x del 1.er punto de característica [% de p200x]** p200x son los parámetros de las magnitudes de referencia, p. ej., p2000 es la velocidad de referencia.
p0778	**Coordenada y del 1.er punto de característica [V o mA]**
p0779	**Coordenada x del 2.er punto de característica [% de p200x]**
p0780	**Coordenada y del 2.º punto de característica [V o mA]**

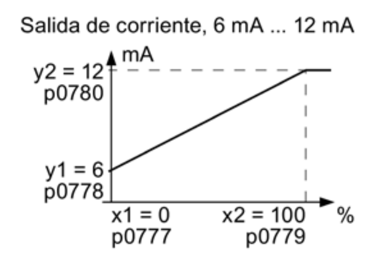
Ajuste de característica

Si ninguno de los tipos predeterminados se ajusta a la aplicación, deberá definir una característica propia.

Ejemplo:

A través de la salida analógica 0, el convertidor debe transformar una señal del rango de valores -100% … 100% en una señal de salida de 6 mA … 12 mA.

Procedimiento



Para ajustar la característica de acuerdo con el ejemplo propuesto, ajuste los siguientes parámetros:

1. Ajuste p0776[0] = 2
   Esto permite definir la salida analógica 0 como salida de intensidad.
2. Ajuste p0777[0] = 0,0 (x1)
3. Ajuste p0778[0] = 6,0 (y1)
4. Ajuste p0779[0] = 100,0 (x2)
5. Ajuste p0780[0] = 12,0 (y2)

Definir la función de una salida analógica

La función de la salida analógica se define interconectando el parámetro p0771 con una salida de conector de su elección. El parámetro p0771 está asignado a través de su índice a la salida analógica correspondiente; p. ej., el parámetro p0771[0] vale para la salida analógica 0.

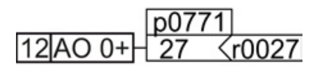
Tabla 6- 5 Salidas de conector (CO) del convertidor (selección)

CO	Significado	CO	Significado
r0021	Frecuencia real	r0026	Valor real de tensión del circuito intermedio
r0024	Frecuencia real de salida	r0027	Intensidad de salida
r0025	Tensión real de salida		

Encontrará la lista completa de las salidas de conector en el Manual de listas.

Para más información, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 2261 del manual de listas.

Definir la función de una salida analógica, ejemplo



Para emitir la intensidad de salida del convertidor a través de la salida analógica 0, debe interconectar AO 0 con la señal para la intensidad de salida.

Ajuste p0771 = 27.

Ajustes avanzados

La señal que se envía a través de la salida analógica puede manipularse de la forma siguiente:

- Formación de valor absoluto de la señal (p0775)
- Invertir señal (p0782)

Para más información a este respecto, ver la lista de parámetros del manual de listas.

Configuración del bus de campo 7

7.1 Interfaces de comunicación

Interfaces de bus de campo del convertidor

El convertidor está disponible en distintas versiones para controladores superiores con las siguientes interfaces de bus de campo:

Bus de campo	Interfaz	Perfil
PROFIBUS DP (Página 107)	Conector hembra SUB-D	PROFIdrive y PROFIsafe [1)]
PROFINET IO (Página 102)	Dos conectores RJ45	-
Ethernet/IP [2)]	Dos conectores RJ45	-
USS [2)]	Conector RS485	-
Modbus RTU [2)]	Conector RS485	-
CANopen [2)]	Conector SUB-D	-

[1] Encontrará información sobre PROFIsafe en el manual de funciones Safety Integrated.

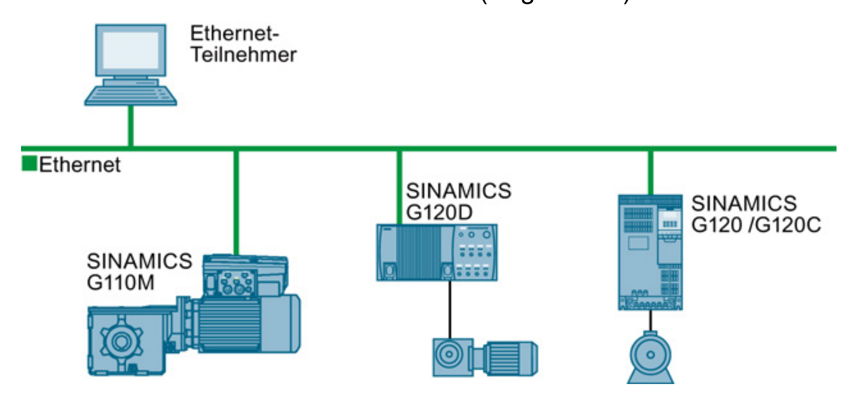
[2] Encontrará información sobre los buses de campo en el manual de funciones para sistemas de bus de campo.

Ver también el apartado: Manuales para el convertidor (Página 341).

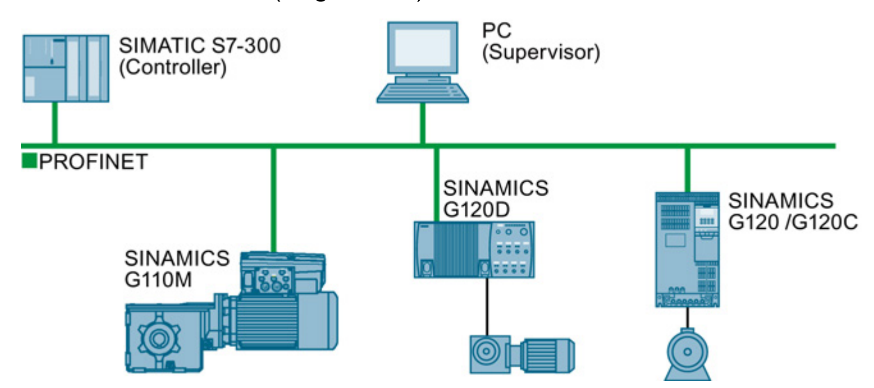
7.2 Comunicación a través de PROFINET

Con el convertidor puede comunicarse a través de Ethernet o bien integrar el convertidor en una red PROFINET.

- El convertidor como estación Ethernet (Página 341)



- Modo PROFINET IO (Página 103)



En el modo PROFINET IO, el convertidor soporta las siguientes funciones:

– RT

– IRT
El convertidor retransmite la señales de isocronismo, pero no soporta el modo isócrono.

– MRP
Redundancia de medios, con latencia de 200 ms
Requisitos: Topología en anillo

– MRPD
Redundancia de medios, sin latecia
Requisitos: IRT y topología en anillo creada en el controlador

– Alarmas de diagnóstico
Según las clases de error definidas en el perfil PROFIdrive. Ver Activación del diagnóstico a través del controlador (Página 106).

– Sustitución de dispositivo sin soporte de datos intercambiable
Requisitos: topología creada en el controlador

– Shared Device
  Solo en Control Units con funciones de seguridad (ver manual de funciones Safety)

Encontrará más información sobre PROFINET en los siguientes enlaces de Internet:

– Encontrará información general sobre PROFINET en Comunicación industrial (http://www.automation.siemens.com/mcms/automation/en/industrial-communications/profinet/Pages/Default.aspx).

– La configuración de las funciones se describe en el manual Descripción del sistema PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19292127).

Este manual describe el control del convertidor desde un controlador superior. El acceso al convertidor como estación Ethernet se describe en el Manual de Funciones "Buses de campo" (Página 341) , en el apartado "El convertidor como estación Ethernet".

7.2.1 ¿Qué se necesita para la comunicación vía PROFINET?

Compruebe los ajustes de comunicación tomando como base la siguiente tabla. Si puede contestar a las preguntas con "sí", los ajustes de comunicación serán correctos y podrá controlar el convertidor a través del bus de campo.

Preguntas	Respuesta/descripción	Ejemplo
¿Está correctamente conectado el convertidor a la red del bus?	Ver: Integración de variadores en PROFINET (Página 104)	
¿Concuerdan la dirección IP y el nombre del equipo en el convertidor y el controlador?	Ver Manuales para el convertidor (Página 341)	Ver Manuales para el convertidor, Manual de comunicación de buses de campo (Página 341)
¿Está ajustado en el convertidor el mismo telegrama que en el controlador superior?	Ajuste de telegramas en el convertidor, ver: Seleccionar telegrama (Página 105)	
¿Están interconectadas correctamente las señales que intercambian el convertidor y el controlador a través de PROFINET?	Interconexión conforme a PROFIdrive en el convertidor, ver: Perfil PROFIdrive para PROFIBUS y PROFINET (Página 110)	

7.2.2 Integración de variadores en PROFINET

Procedimiento



Para conectar el convertidor con un controlador a través de PROFINET, proceda del siguiente modo:

1. Integre el convertidor en el sistema de bus (p. ej. topología en anillo) del controlador utilizando cables PROFINET, a través de los dos conectores hembra PROFINET X150-P1 y X150-P2.

   La posición de los conectores hembra y la asignación de pines se encuentran en el apartado Interfaces, conectores, interruptores, bloques de bornes y LED del convertidor (Página 58).

   La longitud de cable máxima permitida hasta la anterior o la siguiente estación es de 100 m.

2. Alimente el convertidor externamente con 24 V DC a través de los bornes 31 y 32.

   La alimentación externa de 24 V solo es necesaria si en la instalación la comunicación con el controlador debe mantenerse incluso cuando la tensión de red está desconectada.

Ha conectado el convertidor con el controlador a través de PROFINET.

7.2.3 Configurar la comunicación con el controlador

Configuración de la comunicación con un controlador SIMATIC S7

- Si el convertidor está incluido en la librería de hardware de HW Config, puede configurarlo.
- Si el convertidor no está incluido en la librería de hardware, tiene las siguientes posibilidades:
  - Instalar una versión de STARTER más reciente
  - Instalar el GSDML del convertidor en HW Config a través de "Herramientas/Instalar archivo GSDML"

Encontrará información más detallada en el manual de funciones "Buses de campo", consulte también Manuales para el convertidor (Página 341).

Configuración de la comunicación con un controlador externo

1. Importe el archivo de dispositivo (GSDML) del convertidor en la herramienta de configuración del controlador.
2. Configure la comunicación.

Instalación de GSDML

Procedimiento



Para instalar el GSDML del convertidor en la herramienta de configuración del controlador, proceda del modo siguiente:

1. Cargue el GSDML en el PC.
   – En Internet: GSDML (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22339653/133100).
   – Desde el convertidor:

     Inserte una tarjeta de memoria en el convertidor.

     Ajuste p0804 = 12.

     El convertidor escribe el GSDML como archivo comprimido (*.zip) en la tarjeta de memoria, dentro del directorio /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG.
2. Descomprima el archivo GSDML en una carpeta dentro del ordenador.
3. Importe el GSDML en la herramienta de configuración del controlador.

Ha instalado el GSDML.

7.2.4 Seleccionar telegrama

Requisitos

En la Puesta en marcha básica (Página 75) se ha seleccionado el mando a través de PROFIBUS o PROFINET.

A este respecto, ver los apartados "Puesta en marcha básica" e "Instalar la Control Unit" (macro) de las instrucciones de servicio.

Telegramas PROFIdrive

Están disponibles los siguientes telegramas:

p0922 =	1:	Telegrama estándar 1, PZD-2/2 (ajuste de fábrica)
	20:	Telegrama estándar 20, PZD-2/6
	350:	Telegrama SIEMENS 350, PZD-4/4
	352:	Telegrama SIEMENS 352, PZD-6/6
	353:	Telegrama SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
	354:	Telegrama SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4
	999:	Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales (Página 115)

Encontrará una descripción detallada de los distintos telegramas en el apartado Comunicación cíclica (Página 110).

Seleccionar telegrama

Procedimiento



Para ajustar un telegrama determinado en el convertidor, proceda del siguiente modo:

Ajuste el parámetro p0922 con el valor correspondiente utilizando STARTER o un Operator Panel.



Ha ajustado un telegrama determinado en el convertidor.

7.2.5 Activación del diagnóstico a través del controlador

El convertidor ofrece la funcionalidad de transferir al controlador superior avisos de fallo y alarma (avisos de diagnóstico) según las clases de error de PROFIdrive.

La funcionalidad debe seleccionarse en el controlador superior (ver Manuales para el convertidor (Página 341)) y activarse mediante un arranque.

7.3 Comunicación a través de PROFIBUS

7.3.1 ¿Qué se necesita para la comunicación vía PROFIBUS?

Compruebe los ajustes de comunicación tomando como base la siguiente tabla. Si puede contestar a las preguntas con "sí", los ajustes de comunicación serán correctos y podrá controlar el convertidor a través del bus de campo.

Preguntas	Descripción	Ejemplos
¿Está correctamente conectado el convertidor a PROFIBUS?	Ver el apartado: Integración de variadores en PROFIBUS (Página 107).	---
¿Ha configurado la comunicación entre el convertidor y el controlador superior?	Ver el apartado: Configuración de la comunicación con un controlador SIMATIC S7 (Página 108)	Ver Manuales para el convertidor (Página 341)
¿Coinciden las direcciones en el convertidor y el controlador superior?	Ver el apartado: Ajustar dirección (Página 108).	
¿Está ajustado el mismo telegrama en el convertidor y en el controlador superior?	Adapte el telegrama en el convertidor. Ver el apartado: Ajustar el telegrama (Página 109).	
¿Están interconectadas correctamente las señales que intercambian el convertidor y el controlador a través de PROFIBUS?	Adapte la interconexión de señales del controlador en el convertidor. La interconexión en el convertidor conforme a PROFIdrive se encuentra en el apartado: Perfil PROFIdrive para PROFIBUS y PROFINET (Página 110).	

7.3.2 Integración de variadores en PROFIBUS

Procedimiento



Para conectar el convertidor con un controlador a través de PROFIBUS DP, proceda del siguiente modo:

1. Integre el convertidor en el sistema de bus (p. ej. topología en línea) del controlador utilizando cables PROFIBUS, a través del conector hembra X126.

   La posición de los conectores hembra y la asignación de pines se encuentran en el apartado Interfaces, conectores, interruptores, bloques de bornes y LED del convertidor (Página 58).

   La longitud de cable máxima permitida hasta la anterior o la siguiente estación es de 100 m con una velocidad de transferencia de 1 Mbit/s.

2. Alimente el convertidor externamente con 24 V DC a través de los bornes 31 y 32.

   La alimentación externa de 24 V solo es necesaria si en la instalación la comunicación con el controlador debe mantenerse incluso cuando la tensión de red está desconectada.

Ha conectado el convertidor con el controlador a través de PROFIBUS DP.

Comunicación con el controlador incluso con la tensión de red desconectada

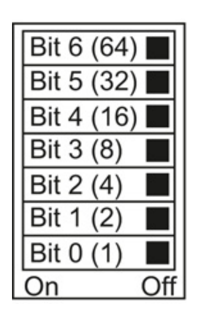
Si la comunicación con el controlador debe mantenerse en la instalación incluso con la tensión de red desconectada, es necesario alimentar el convertidor/la Control Unit externamente con 24 V DC. Utilice para ello los bornes 31 y 32, o el conector X01. Encontrará más detalles en las instrucciones de servicio del convertidor o de la Control Unit.

7.3.3 Configuración de la comunicación con un controlador SIMATIC S7

- Si el convertidor está incluido en la librería de hardware de Config. HW, puede configurar la comunicación en el controlador SIMATIC.
- Si el convertidor no está incluido en la librería de hardware, deberá instalar la versión de STARTER más reciente o bien instalar el GSD del convertidor en HW Config a través de "Herramientas/Instalar archivo GSD". Ver también GSD (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22339653/133100).

  Si ha instalado el GSD, configure la comunicación en el controlador SIMATIC.

7.3.4 Ajustar dirección





La dirección PROFIBUS del convertidor se ajusta con los interruptores de dirección de la Control Unit, con el parámetro p0918 o con STARTER.

Solo puede ajustar la dirección mediante el parámetro p0918 (ajuste de fábrica: 126) o mediante STARTER si todos los interruptores de dirección están en "OFF" (0) u "ON" (1).

Si predetermina una dirección válida por medio de los interruptores de dirección, siempre está activa esa dirección y el parámetro p0918 no se puede modificar.

Rango de direcciones válido: 1 ... 125

La posición de los interruptores de dirección se describe en el apartado: Interfaces, conectores, interruptores, bloques de bornes y LED del convertidor (Página 58).

Procedimiento



Para modificar la dirección de bus, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste la dirección de una de las siguientes formas:
   – Con los interruptores de dirección
   – Con un Operator Panel a través de p0918
   – Con STARTER, mediante las pantallas "Control Unit/Comunicación/PROFIBUS" o, mediante la lista de experto, a través de p0918

     Después de cambiar la dirección en STARTER, ejecute RAM to ROM ( ).
2. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor (también la alimentación de 24 V de la Control Unit si está disponible).
3. Vuelva a conectar las tensiones cuando se hayan apagado todos los LED del convertidor.

Con ello, habrá modificado la dirección de bus.

7.3.5 Ajustar el telegrama

Parámetro	Descripción	
p0015	**Macro Unidad de accionamiento** Configurar la interfaz en la puesta en marcha básica y seleccionar el telegrama. Ver también el apartado: Regletas de bornes (Página 59).	
p0922	**PROFIdrive Selección de telegrama** Ajustar telegrama de emisión y recepción; ver también Comunicación cíclica (Página 110).	
	1:	Telegrama estándar 1, PZD-2/2 (ajuste de fábrica)
	20:	Telegrama estándar 20, PZD-2/6
	352	Telegrama SIEMENS 352, PZD-6/6
	353:	Telegrama SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
	354:	Telegrama SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4
	999:	Ver Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales (Página 115).

7.4 Perfil PROFIdrive para PROFIBUS y PROFINET

7.4.1 Comunicación cíclica

Los telegramas de emisión y recepción del convertidor para la comunicación cíclica tienen la siguiente estructura:

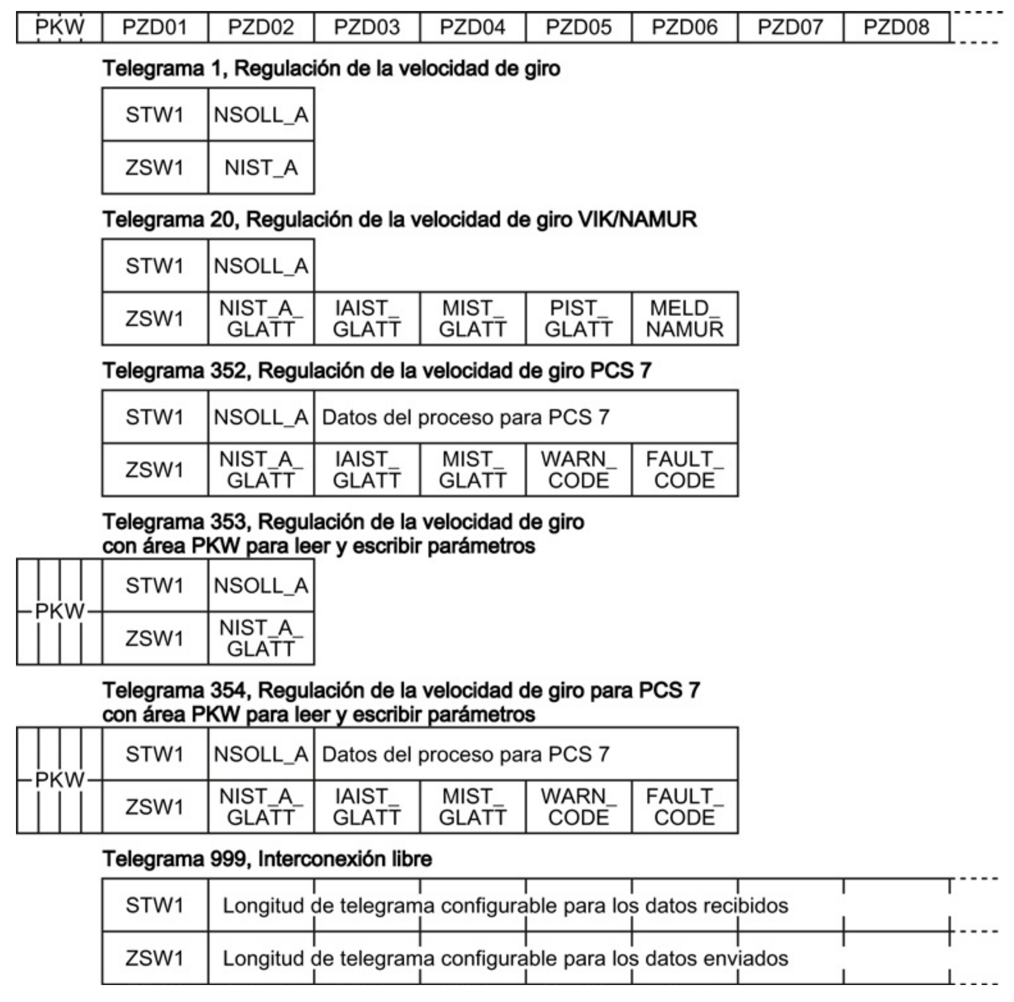


Figura 7-1 Telegramas para la comunicación cíclica

Tabla 7- 1 Significado de las abreviaturas

Abreviatura	Explicación	Abreviatura	Explicación
STW	Palabra de mando	MIST_GLATT	Par real filtrado
ZSW	Palabra de estado	PIST_GLATT	Potencia activa real filtrada
NSOLL_A	Consigna velocidad	M_LIM	Límite de par
NIST_A	Velocidad real	FAULT_CODE	Número de fallo
NIST_A_GLATT	Velocidad real filtrada	WARN_CODE	Número de alarma
IAIST_GLATT	Intensidad real filtrada	MELD_NAMUR	Palabra de fallo según definición VIK-NAMUR

Interconexión de datos de proceso

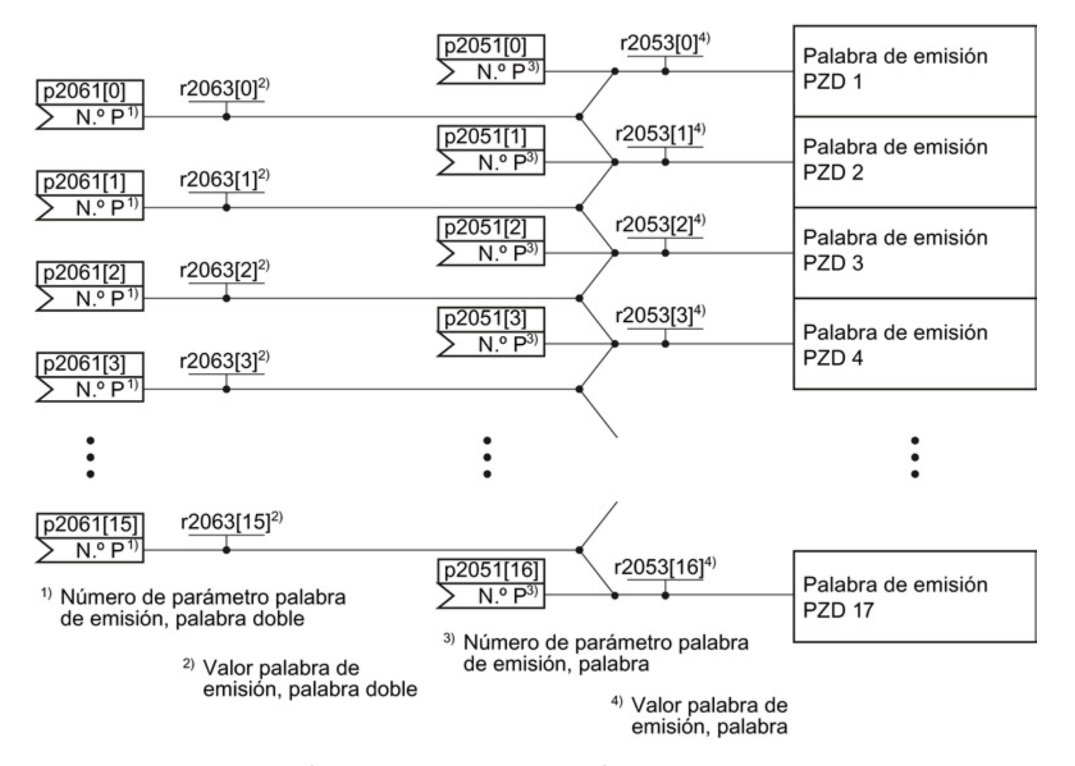


Figura 7-2 Interconexión de las palabras de emisión

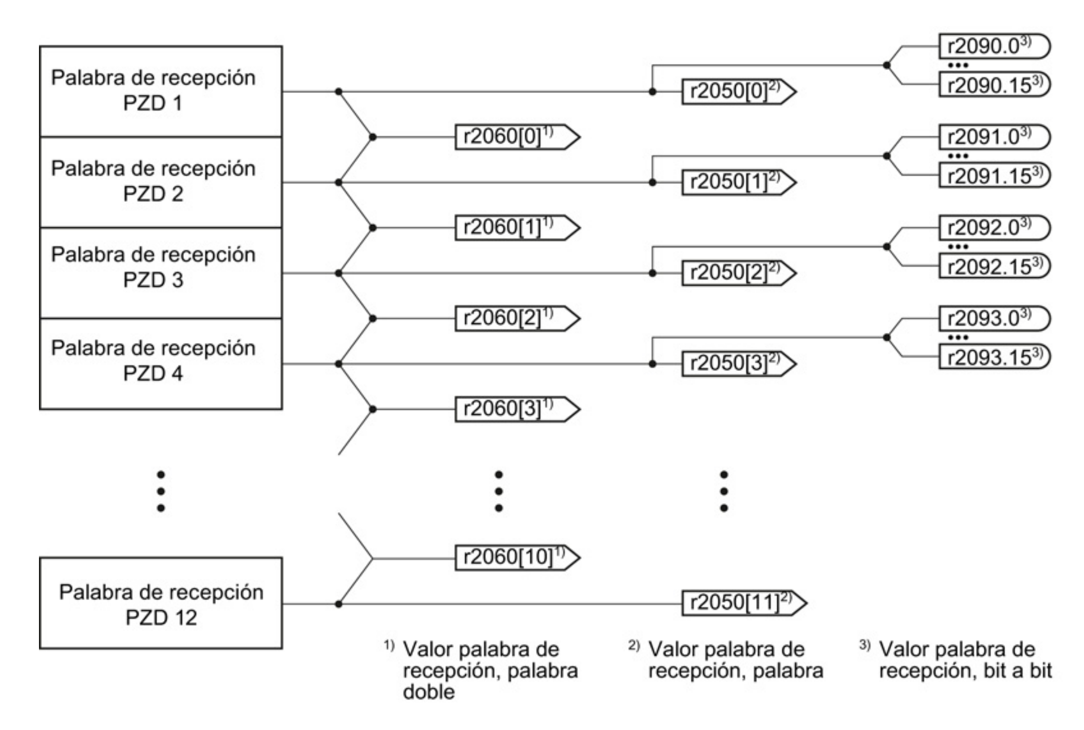


Figura 7-3 Interconexión de las palabras de recepción

A excepción del telegrama 999 (interconexión libre vía BiCo), los telegramas utilizan la transmisión palabra a palabra de los datos de emitidos y recibidos (r2050/p2051).

Si necesita un telegrama individual para su aplicación (p. ej., transmisión de palabras dobles), puede adaptar uno de los telegramas predefinidos mediante los parámetros p0922 y p2079. Encontrará detalles al respecto en el manual de listas, en los esquemas de funciones 2420 y 2472.

7.4.1.1 Palabra de mando y de estado 1

Palabra de mando 1 (STW1)

La palabra de mando 1 tiene la siguiente asignación.

- Telegrama 20 (VIK/NAMUR):
  - Bits 0 … 11 según el perfil PROFIdrive
  - Bits 12… 15 específicos del fabricante
- Otros telegramas:
  - Bits 0 … 10 según el perfil PROFIdrive
  - Bits 11… 15 específicos del fabricante

Bit	Significado		Explicación	Interconexión de señales en el convertidor
	Telegrama 20	Resto de telegramas		
0	0 = DES1		El motor frena con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa. El convertidor desconecta el motor durante la parada.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = CON		El convertidor pasa al estado "Listo para el servicio". Si además el bit 3 = 1, el convertidor conecta el motor.	
1	0 = DES2		Desconectar inmediatamente el motor; a continuación se produce parada natural.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Sin DES2		Se puede conectar el motor (orden CON).	
2	0 = Parada rápida (DES3)		Parada rápida: el motor frena hasta la parada con el tiempo de deceleración DES3 p1135.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Sin parada rápida (DES3)		Se puede conectar el motor (orden CON).	
3	0 = Bloquear servicio		Desconectar inmediatamente el motor (suprimir impulsos).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Habilitar servicio		Conectar el motor (habilitación de impulsos posible).	
4	0 = Bloquear GdR		El convertidor ajusta inmediatamente a 0 su salida del generador de rampa.	p1140[0] = r2090.4
	1 = No bloquear GdR		Es posible la habilitación del generador de rampa.	
5	0 = Detener GdR		La salida del generador de rampa permanece en el valor actual.	p1141[0] = r2090.5
	1 = Habilitar GdR		La salida del generador de rampa sigue a la consigna.	
6	0 = Bloquear consigna		El convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración p1121 del generador de rampa.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Habilitar consigna		El motor acelera con el tiempo de aceleración p1120 hasta alcanzar la consigna.	
7	0 → 1 = Confirmar fallos		Confirmar el fallo. Si todavía está presente la orden ON, el convertidor conmuta al estado "Bloqueo conexión".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reservado			
10	0 = Ningún mando por PLC		El convertidor ignora los datos de proceso del bus de campo.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Mando por PLC		Mando a través del bus de campo; el convertidor adopta los datos de proceso desde el bus de campo.	
11	0 = Inversión de sentido		Invertir la consigna en el convertidor.	p1113[0] = r2090.11
12	No utilizado			
13	---[1)]	1 = Subir PMot	Aumentar la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1035[0] = r2090.13
14	---[1)]	1 = Bajar PMot	Reducir la consigna almacenada en el potenciómetro motorizado.	p1036[0] = r2090.14
15	CDS bit 0	Reservado	Conmutación entre ajustes para distintas interfaces de manejo (juegos de datos de mando).	p0810 = r2090.15

1) Si se conmuta al telegrama 20 desde otro telegrama, se conserva la asignación del telegrama anterior.

Palabra de estado 1 (ZSW1)

La palabra de estado 1 tiene la siguiente asignación.

- Bits 0 … 10 según el perfil PROFIdrive
- Bits 11… 15 específicos del fabricante

<table>
<tr><th rowspan="2">Bit</th><th colspan="2">Significado</th><th rowspan="2">Observaciones</th><th rowspan="2">Interconexión de señales en el convertidor</th></tr>
<tr><th>Telegrama 20</th><th>Resto de telegramas</th></tr>
<tr><td>0</td><td colspan="2">1 = Listo para conexión</td><td>La alimentación está conectada, la electrónica inicializada y los impulsos bloqueados.</td><td>p2080[0] = r0899.0</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">1 = Listo para servicio</td><td>El motor está conectado (CON/DES1 = 1); ningún fallo está activo. Con la orden "Habilitar servicio" (STW1.3), el convertidor conecta el motor.</td><td>p2080[1] = r0899.1</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">1 = Servicio habilitado</td><td>El motor sigue la consigna. Ver la palabra de mando 1, bit 3.</td><td>p2080[2] = r0899.2</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">1 = Fallo activo</td><td>Existe un fallo en el convertidor. Confirmar fallo mediante STW1.7.</td><td>p2080[3] = r2139.3</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">1 = DES2 inactiva</td><td>La parada natural no está activada.</td><td>p2080[4] = r0899.4</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">1 = DES3 inactiva</td><td>La parada rápida no está activada.</td><td>p2080[5] = r0899.5</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">1 = Bloqueo de conexión activo</td><td>La conexión del motor es posible tras DES1 y CON.</td><td>p2080[6] = r0899.6</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">1 = Alarma activa</td><td>El motor permanece conectado; no se requiere confirmación.</td><td>p2080[7] = r2139.7</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">1 = Divergencia de la velocidad en el margen de tolerancia</td><td>Divergencia consigna-valor real en el margen de tolerancia.</td><td>p2080[8] = r2197.7</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">1 = Mando solicitado</td><td>Se solicita al sistema de automatización que asuma el mando del convertidor.</td><td>p2080[9] = r0899.9</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">1 = Velocidad de referencia alcanzada o superada</td><td>La velocidad es mayor o igual a la velocidad máxima correspondiente.</td><td>p2080[10] = r2199.1</td></tr>
<tr><td>11</td><td>1 = límite de intensidad o de par alcanzado</td><td>1 = límite de par alcanzado</td><td>Se ha alcanzado o superado el valor de comparación para la intensidad o el par.</td><td>p2080[11] = r0056.13 / r1407.7</td></tr>
<tr><td>12</td><td>---[1]</td><td>1 = Freno de mantenimiento abierto</td><td>Señal para la apertura o cierre de un freno de mantenimiento del motor.</td><td>p2080[12] = r0899.12</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">0 = Alarma Exceso de temperatura Motor</td><td>--</td><td>p2080[13] = r2135.14</td></tr>
<tr><td rowspan="2">14</td><td colspan="2">1 = Motor gira a derecha</td><td>Valor real interno del convertidor > 0.</td><td rowspan="2">p2080[14] = r2197.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">0 = Motor gira a izquierda</td><td>Valor real interno del convertidor < 0.</td></tr>
<tr><td>15</td><td>1 = Indicación CDS</td><td>0 = Alarma Sobrecarga térmica Convertidor</td><td></td><td>p2080[15] = r0836.0/r2135.15</td></tr>
</table>

[1] Si se conmuta al telegrama 20 desde otro telegrama, se conserva la asignación del telegrama anterior.

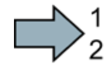
7.4.1.2 Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales

Tras elegirse un telegrama, el convertidor interconecta las correspondientes señales con la interfaz del bus de campo. Estas interconexiones están normalmente protegidas contra modificaciones. Con el correspondiente ajuste en el convertidor, estas interconexiones pueden modificarse.

Ampliación de telegrama

Cada telegrama puede ampliarse añadiendo señales adicionales.

Procedimiento



Para ampliar un telegrama, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste el parámetro p0922 = 999 con STARTER o un Operator Panel.
2. Ajuste el parámetro p2079 con el valor del telegrama correspondiente.
3. Interconecte palabras de emisión PZD y palabras de recepción PZD adicionales con señales de su elección mediante los parámetros r2050 y p2051.

Ha ampliado el telegrama.

Parámetro	Descripción	
p0922	**Selección de telegrama PROFIdrive**	
	999:	Configuración libre de telegramas
p2079	**Selección ampliada de telegrama PROFIdrive PZD**	
	1: 20: 352: 353: 354:	Telegrama estándar 1, PZD-2/2 Telegrama estándar 20, PZD-2/6 Telegrama SIEMENS 352, PZD-6/6 Telegrama SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4 Telegrama SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4.
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD recepción palabra** Salida de conector para interconectar los PZD (consignas) con formato de palabra recibidos del PROFIdrive-Controller.	
p2051[0…16]	**PROFIdrive PZD emisión palabra** Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al PROFIdrive-Controller.	

Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al PROFIdrive-Controller. Encontrará información más detallada en los esquemas de funciones 2468 y 2470 del Manual de listas.

Selección libre de la interconexión de señales del telegrama

Las señales del telegrama pueden interconectarse libremente.

Procedimiento



Para modificar la interconexión de señales de un telegrama, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste el parámetro p0922 = 999 con STARTER o un Operator Panel.
2. Ajuste el parámetro p2079 = 999 con STARTER o un Operator Panel.
3. Interconecte palabras de emisión PZD y palabras de recepción PZD adicionales con señales de su elección mediante los parámetros r2050 y p2051.

Ha interconectado libremente las señales transferidas en el telegrama.

Parámetro	Descripción	
p0922	**Selección de telegrama PROFIdrive**	
	999:	Configuración libre de telegramas
p2079	**Selección ampliada de telegrama PROFIdrive PZD**	
	999:	Configuración libre de telegramas
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD recepción palabra** Salida de conector para interconectar los PZD (consignas) con formato de palabra recibidos del PROFIdrive-Controller.	
p2051[0…16]	**PROFIdrive PZD emisión palabra** Selección de los PZD (valores reales) con formato de palabra que deben enviarse al PROFIdrive-Controller.	

Encontrará información más detallada en los esquemas de funciones 2468 y 2470 del Manual de listas.

7.4.1.3 Estructura del canal de parámetro

Estructura del canal de parámetros

El canal de parámetros comprende cuatro palabras. La 1.ª y la 2.ª palabra transfieren el número de parámetro, el índice y el tipo de petición (lectura o escritura). Las palabras 3.ª y 4.ª incluyen los contenidos de los parámetros. Los contenidos de los parámetros pueden ser valores de 16 bits (p. ej., velocidades de transferencia) o de 32 bits (p. ej., parámetros CO).

El bit 11 de la 1.ª palabra está reservado y siempre tiene asignado 0.

Canal de parámetros						
PKE (1.ª palabra)			IND (2.ª palabra)		PWE (3.ª y 4.ª palabra)	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK	SPM	PNU	Subíndice	Índice de página	PWE 1	PWE 2

Encontrará ejemplos de telegramas al final de este apartado.

Identificadores de solicitud y de respuesta

Los bits 12 … 15 de la 1.ª palabra del canal de parámetros contienen los identificadores de solicitud y de respuesta.

Tabla 7- 2 Identificadores de solicitud controlador → convertidor

Identificador de solicitud	Descripción	Identificador de respuesta	
		Positivo	Negativo
0	Sin solicitud	0	7 / 8
1	Solicitud valor de parámetro	1 / 2	7 / 8
2	Modificación valor de parámetro (palabra)	1	7 / 8
3	Modificación valor de parámetro (palabra doble)	2	7 / 8
4	Solicitud elemento apto para escritura 1)	3	7 / 8
6 2)	Solicitud valor de parámetro (campo) 1)	4 / 5	7 / 8
7 2)	Modificación valor de parámetro (campo, palabra) 1)	4	7 / 8
8 2)	Modificación valor de parámetro (campo, palabra doble) 1)	5	7 / 8
9	Solicitud número de elementos de campo	6	7 / 8

1) El elemento deseado del parámetro se especifica en IND (2.ª palabra).

2) Los siguientes identificadores de solicitud son idénticos: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.
Se recomienda utilizar los identificadores 6, 7 y 8.

Tabla 7- 3 Identificadores de respuesta convertidor → controlador

Identificador de respuesta	Descripción
0	Sin respuesta
1	Transfiere valor de parámetro (palabra)
2	Transfiere valor de parámetro (palabra doble)
3	Transfiere elemento apto para escritura 1)
4	Transfiere valor de parámetro (campo, palabra) 2)
5	Transfiere valor de parámetro (campo, palabra doble) 2)
6	Transfiere número de elementos de campo
7	El convertidor no puede procesar la solicitud. El convertidor envía al controlador un código de error en la palabra más alta del canal de parámetros; ver tabla siguiente.
8	Sin estado Maestro de mando/sin autorización para modificar los parámetros de la interfaz del canal de parámetros

1) El elemento deseado del parámetro se especifica en IND (2.ª palabra).

2) El elemento deseado del parámetro indexado se especifica en IND (2.ª palabra).

Tabla 7- 4 Códigos de error con el identificador de respuesta 7

N.°	Descripción
00 hex	**Número de parámetro no permitido** (acceso a parámetro no disponible)
01 hex	**Valor de parámetro no modificable** (petición de modificación de un valor de parámetro no modificable)
02 hex	**Límite inferior o superior del valor rebasado** (petición de modificación con valor fuera de los límites)
03 hex	**Subíndice erróneo** (acceso a subíndice no disponible)
04 hex	**No es un array** (acceso con subíndice a parámetro no indexado)
05 hex	**Tipo de datos erróneo** (petición de modificación con valor que no concuerda con el tipo de datos del parámetro)
06 hex	**No se permite setear, solo resetear** (petición de modificación con valor distinto de 0 sin permiso)
07 hex	**Elemento descriptivo no modificable** (petición de modificación de un elemento descriptivo no modificable)
0B hex	**No tiene mando** (petición de modificación sin haber mando, ver también p0927)
0C hex	**Falta palabra clave**
11 hex	**Petición no ejecutable debido al estado operativo** (el acceso no es posible por motivos temporales no especificados en detalle)
14 hex	**Valor inadmisible** (petición de modificación con valor que, aunque se halla dentro de los límites, no es admisible por otros motivos permanentes, es decir, parámetro con valores individuales definidos)
65 hex	**Número de parámetro desactivado actualmente** (depende del estado operativo del convertidor)
66 hex	**Ancho de canal insuficiente** (canal de comunicación demasiado pequeño para la respuesta)
68 hex	**Valor de parámetro inadmisible** (el parámetro sólo admite determinados valores)
6A hex	**Solicitud no incluida/tarea no soportada** (los identificadores de solicitud válidos se encuentran en la tabla "Identificadores de solicitud controlador → convertidor")
6B hex	**Sin acceso de modificación con regulador habilitado**. (el estado operativo del convertidor no permite modificaciones de parámetros)
86 hex	**Acceso de escritura solo durante puesta en marcha (p0010 = 15)** (el estado operativo del convertidor impide la modificación de parámetros)
87 hex	**Protección de know-how activa, acceso bloqueado**
C8 hex	**Petición de modificación por debajo del límite válido actualmente** (petición de modificación en un valor que, aunque se encuentra dentro de los límites "absolutos", está por debajo del límite inferior válido actualmente)
C9 hex	**Petición de modificación por encima del límite válido actualmente** (ejemplo: un valor de parámetro es demasiado grande para la potencia del convertidor)
CC hex	**Petición de modificación no permitida** (modificación no permitida porque no se dispone de clave de acceso)

Offset e índice de página de los números de parámetro

Número de parámetro < 2000	PNU = número de parámetro. Escriba el número de parámetro en PNU (PKE bit 10 ... 0).
Número de parámetro ≥ 2000	PNU = número de parámetro - offset. Escriba el número de parámetro menos el offset en PNU (PKE bit 10 ... 0). Escriba el offset en el índice de página (IND bit 7 ... 0).

Número de parámetro	Offset	Índice de página								
		Hex	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0000 … 1999	0	0 hex	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 … 3999	2000	80 hex	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 … 7999	6000	90 hex	1	0	0	1	0	0	0	0
8000 … 9999	8000	20 hex	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 … 11999	10000	A0 hex	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 … 21999	20000	50 hex	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 … 31999	30000	F0 hex	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 … 61999	60000	74 hex	0	1	1	1	0	1	0	0

Parámetros indexados

En los parámetros indexados debe escribirse el índice como valor hex en el subíndice (IND bit 15 … 8).

Contenidos de parámetros

Los contenidos de los parámetros pueden ser valores de parámetros o conectores.

Tabla 7- 5 Valores de parámetros en el canal de parámetros

PWE, 3.ª palabra	PWE, 4.ª palabra	
Bits 15 … 0	Bits 15 … 8	Bits 7 … 0
0	0	Valor de 8 bits
0	Valor de 16 bits	
Valor de 32 bits		

Tabla 7- 6 Conector en el canal de parámetros

PWE, 3.ª palabra	PWE, 4.ª palabra	
Bits 15 … 0	Bits 15 … 10	Bits 9 … 0
Número del conector	3F hex	Índice o número de campo de bits del conector

Ejemplos de telegrama

Solicitud de lectura: leer número de serie del Power Module (p7841[2])

Para obtener el valor del parámetro indexado p7841, debe rellenarse el telegrama del canal de parámetros con los siguientes datos:

- **PKE, bits 12 … 15 (AK): = 6** (Solicitud valor de parámetro (campo))
- **PKE, bits 0 … 10 (PNU): = 1841** (Número de parámetro sin offset)
  Número de parámetro = PNU + offset (índice de página)
  (7841 = 1841 + 6000)
- **IND, bits 8 … 15 (subíndice): = 2** (Índice del parámetro)
- **IND, bits 0 … 7 (índice de página): = 90 hex** (offset 6000 ≙ 90 hex)
- Dado que únicamente se desea leer el valor del parámetro, las palabras 3 y 4 del canal de parámetros resultan irrelevantes para la solicitud y pueden ajustarse p. ej. al valor 0.

Canal de parámetros							
PKE, 1.ª palabra			IND, 2.ª palabra		PWE1 - high, 3.ª palabra	PWE2 - low, 4.ª palabra	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK		Número de parámetro	Subíndice	Índice de página	Valor de parámetro	Drive Object	Índice
0 1 1 0	0	1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 1 0	1 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Figura 7-4 Telegrama para solicitud de lectura de p7841[2]

Petición de escritura: modificar modo de rearranque (p1210)

El modo de rearranque está bloqueado en el ajuste de fábrica (p1210 = 0). Para activar el rearranque automático con "Confirmación de todos los fallos y reconexión en caso de orden CON", debe ajustarse p1210 = 26:

- **PKE, bits 12 … 15 (AK): = 7** (Modificación valor de parámetro (campo, palabra))
- **PKE, bits 0 … 10 (PNU): = 4BA hex** (1210 = 4BA hex, sin offset, pues 1210 < 1999)
- **IND, bits 8 … 15 (subíndice): = 0 hex** (el parámetro no está indexado)
- **IND, bits 0 … 7 (índice de página): = 0 hex** (offset 0 corresponde a 0 hex)
- **PWE1, bits 0 … 15: = 0 hex**
- **PWE2, bits 0 … 15: = 1A hex** (26 = 1A hex)

Canal de parámetros						
PKE, 1.ª palabra			IND, 2.ª palabra		PWE1 - high, 3.ª palabra	PWE2 - low, 4.ª palabra
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK		Número de parámetro	Subíndice	Índice de página	Valor de parámetro (bit 16 ... 31)	Valor de parámetro (bit 0 ... 15)
0 1 1 1	0	1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0

Figura 7-5 Telegrama para activar el rearranque automático con p1210 = 26

Petición de escritura: asignar a la entrada digital 2 la función CON/DES1 (p0840[1] = 722.2)

Para interconectar la entrada digital 2 con CON/DES1, debe asignar al parámetro p0840[1] (fuente CON/DES1) el valor 722.2 (DI 2). Para ello debe rellenar el telegrama del canal de parámetros como sigue:

- **PKE, bits 12 … 15 (AK): = 7 hex** (Modificación valor de parámetro (campo, palabra))
- **PKE, bits 0 … 10 (PNU): = 348 hex** (840 = 348 hex, sin offset, pues 840 < 1999)
- **IND, bits 8 … 15 (subíndice): = 1 hex** (CDS1 = Index1)
- **IND, bits 0 … 7 (índice de página): = 0 hex** (offset 0 ≙ 0 hex)
- **PWE1, bits 0 … 15**: = **2D2 hex** (722 = 2D2 hex)
- **PWE2, bits 10 … 15: = 3F hex** (Drive Object, para SINAMICS G120 siempre 63 = 3f hex)
- **PWE2, bits 0 … 9: = 2 hex** (índice del parámetro (DI 2 = 2))

Canal de parámetros							
PKE, 1.ª palabra			IND, 2.ª palabra		PWE1 - high, 3.ª palabra	PWE2 - low, 4.ª palabra	
15 ... 12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK		Número de parámetro	Subíndice	Índice de página	Valor de parámetro	Drive Object	Índice
0 1 1 1	0	0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0	1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

Figura 7-6 Telegrama que asigna CON/DES1 a DI 2

Ejemplo de aplicación "Leer y escribir parámetros"

Ver: Escritura y lectura de parámetros mediante PROFIBUS (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8894584).

7.4.1.4 Comunicación directa

La comunicación directa también se denomina "comunicación esclavo-esclavo" o "Data Exchange Broadcast". Permite un intercambio de datos entre esclavos sin participación directa del maestro.

Encontrará más información en: "Manuales para el convertidor, Manual de comunicación de buses de campo (Página 341)".

7.4.2 Comunicación acíclica

El convertidor soporta la escritura y la lectura de parámetros a través de la comunicación acíclica:

- Para PROFIBUS:

  Comunicación acíclica a través del juego de datos 47:
  hasta 240 bytes por petición de escritura o lectura

- Para PROFINET:

  Comunicación acíclica a través de B02E hex y B02F hex

Encontrará más información sobre la comunicación acíclica en el manual de funciones "Buses de campo", ver también el apartado: Manuales para el convertidor (Página 341).

Configuración de funciones 8

8.1 Resumen de las funciones del convertidor

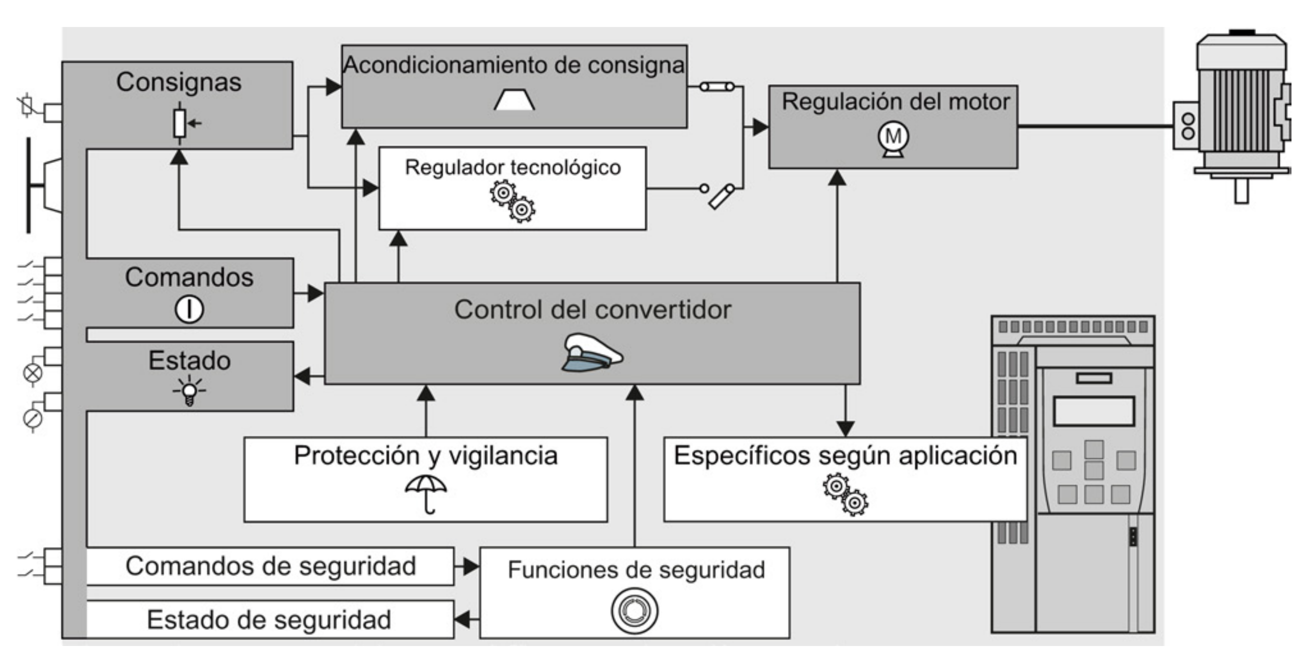


Figura 8-1 Resumen de las funciones del convertidor

Funciones que se requieren en cualquier aplicación		Funciones que se requieren únicamente en aplicaciones especiales	
Las funciones que se necesitan en todas las aplicaciones aparecen representadas de color oscuro en el esquema anterior. Estas funciones se ajustan en la puesta en marcha básica, lo que permite que en muchos casos el motor funcione sin necesidad de ajustes adicionales.		Las funciones cuyos parámetros solo deben adaptarse en caso de necesidad aparecen representadas de color blanco en el esquema anterior.	
	El **control del convertidor** predomina sobre todas las demás funciones del convertidor. Entre otras cosas, determina cómo reacciona el convertidor frente a los comandos del controlador superior. Control del variador (Página 125)		Las funciones de **protección y vigilancia** impiden daños en el motor, el convertidor y la máquina accionada, p. ej. mediante control de temperatura o vigilancia de par. Funciones de protección y supervisión (Página 165)
	Los **comandos** del controlador superior acceden al convertidor a través de entradas digitales o del bus de campo. El convertidor devuelve sus **avisos de estado** a las salidas de la Control Unit o al bus de campo. Adaptación de la regleta de bornes (Página 87) Configuración del bus de campo (Página 101)		Las funciones **específicas de la aplicación** controlan un freno de mantenimiento del motor, p. ej., o permiten una regulación central de presión o de temperatura con el regulador tecnológico. Funciones específicas de aplicación (Página 173)
	Debe definir una **consigna** que, p. ej., determine la velocidad del motor. Consignas (Página 137)		La **función de seguridad** satisface requisitos más rigurosos en materia de seguridad funcional del accionamiento. Función de seguridad Safe Torque Off (STO) (Página 206)
	El **acondicionamiento de consigna** impide escalones de velocidad a través del generador de rampa y limita la velocidad a un valor máximo admisible. Cálculo de consignas (Página 146)		
	La **regulación del motor** se ocupa de que el motor siga la consigna de velocidad. Es posible escoger entre regulación vectorial o control por U/f. Regulación del motor (Página 155)		

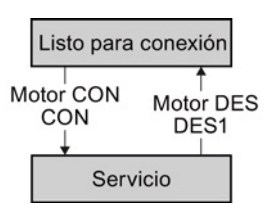
8.2 Control del variador

8.2.1 Encendido y apagado del motor



Después de conectar la tensión de alimentación, el convertidor pasa normalmente al estado "Listo para conexión". En este estado, el convertidor espera la orden de conexión del motor:

- Con la orden CON, el convertidor conecta el motor. El convertidor pasa al estado "Servicio".
- Después de la orden DES1, el convertidor frena el motor Tras alcanzar la parada, el convertidor desconecta el motor. El convertidor vuelve a estar "Listo para conexión".



Estados del convertidor y órdenes para conectar y desconectar el motor

Además de la orden DES1, hay otras órdenes para desconectar el motor:

- DES2: el convertidor desconecta el motor inmediatamente, sin frenarlo antes.
- DES3: esta orden significa "Parada rápida". Tras una orden DES3, el convertidor frena el motor con el tiempo de deceleración DES3. Una vez alcanzada la parada, el convertidor desconecta el motor.
  La orden se utiliza con frecuencia para casos de servicio extraordinarios que requieren un frenado especialmente rápido del motor. Un caso de aplicación típico es la protección contra colisiones.
- Bloquear servicio: el convertidor desconecta el motor y bloquea la consigna.
- Habilitar servicio: el convertidor conecta el motor y habilita la consigna.

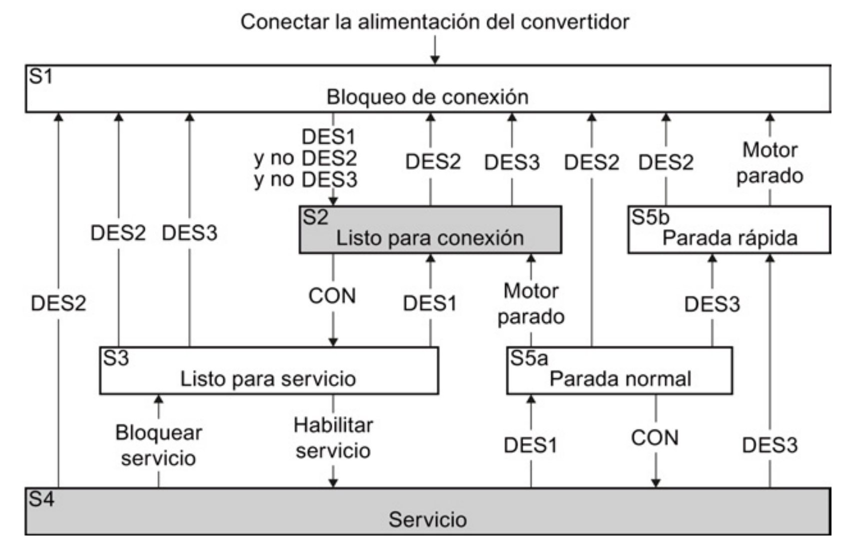


Figura 8-2 Secuenciador interno del convertidor al conectar y desconectar el motor

Las abreviaturas S1 … S5b para la identificación los estados del convertidor se establecen en el perfil PROFIdrive.

Estado del convertidor	Explicación
S1	El convertidor no reacciona en este estado a la orden CON. El convertidor pasa a este estado en las siguientes condiciones: • La orden CON estaba activa al conectarse el convertidor. Excepción: Si el rearranque automático está activo, la orden CON debe estar activa tras conectarse la tensión de alimentación. • DES2 o DES3 está seleccionada.
S2	Este estado es el requisito para conectar el motor.
S3	El convertidor espera la habilitación para el servicio.
S4	El motor está conectado.
S5a	El motor se ha desconectado mediante DES1 y frena con el tiempo de deceleración del generador de rampa.
S5b	El motor se ha desconectado mediante DES3 y frena con el tiempo de deceleración DES3.

8.2.2 Control del convertidor a través de entradas digitales

Existen cinco métodos para controlar el motor a través de entradas digitales.

Tabla 8- 1 Control por dos hilos y control por tres hilos

Comportamiento del motor		
Giro horario; Parada; Giro antihorario; Parada	**Órdenes de mando**	**Aplicación típica**
Motor CON/DES; Invertir sentido	**Control por dos hilos, método 1** 1. Conectar y desconectar el motor (CON/DES1). 2. Invertir el sentido de giro del motor (invertir sentido).	Control in situ en sistemas transportadores.
Motor CON/DES giro horario; Motor CON/DES giro antihorario	**Control por dos hilos, método 2 y Control por dos hilos, método 3** 1. Conectar y desconectar el motor (CON/DES1), giro horario. 2. Conectar y desconectar el motor (CON/DES1), giro antihorario.	Accionamientos de translación con control mediante interruptor maestro
Habilitación/ Motor DES; Motor CON giro horario; Motor CON giro antihorario	**Control por tres hilos, método 1** 1. Habilitación para conectar y desconectar el motor (DES1). 2. Conectar el motor (CON), giro horario. 3. Conectar el motor (CON), giro antihorario.	Accionamientos de translación con control mediante interruptor maestro
Habilitación/Motor DES; Motor CON; Invertir sentido	**Control por tres hilos, método 2** 1. Habilitación para conectar y desconectar el motor (DES1). 2. Conectar el motor (CON). 3. Invertir el sentido de giro del motor (invertir sentido).	-

8.2.3 Método 1 de control por dos hilos

El motor se enciende y se apaga (CON/DES1) con una orden de mando. Con una segunda orden de mando se invierte el sentido de giro del motor (invertir sentido).

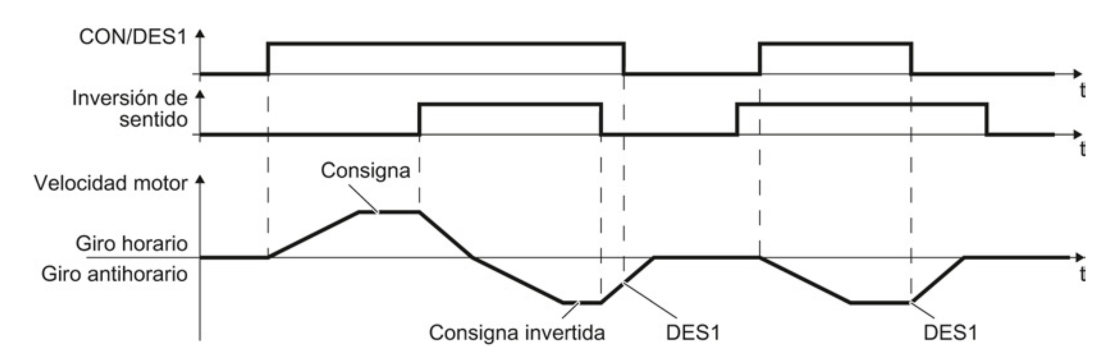


Figura 8-3 Control por dos hilos, método 1

Tabla 8- 2 Tabla de funciones

CON/DES1	Inversión de sentido	Función
0	0	DES1: el motor se para.
0	1	DES1: el motor se para.
1	0	CON: giro horario del motor.
1	1	CON: giro antihorario del motor.

<table>
<tr><th>Parámetro</th><th colspan="3">Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="3">p0015 = 12</td><td colspan="3">Macro Unidad de accionamiento</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Control del motor a través de las entradas digitales del convertidor:</td><td>DI 0</td><td>DI 1</td></tr>
<tr><td>CON/DES1</td><td>Inversión de sentido</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ajuste avanzado
Interconectar órdenes de mando con las entradas digitales que prefiera.</td></tr>
<tr><td>p0840[0 … n] = 722.x</td><td colspan="3">BI: CON/DES1 (CON/DES1)
Ejemplo: p0840[0] = 722.3 ⇒ Si se ha seleccionado CDS 0 (Index[0]), el convertidor recibe su orden CON/DES1 a través de DI 3.</td></tr>
<tr><td>p1113[0 … n] = 722.x</td><td colspan="3">BI: Inversión de la consigna (Invertir sentido)</td></tr>
</table>

8.2.4 Control por dos hilos, método 2

Con una orden de mando se conecta y desconecta el motor (CON/DES1) y a la vez se selecciona el giro horario. Con la segunda orden de mando se conecta y desconecta igualmente el motor, pero se selecciona el giro antihorario.

El convertidor solo acepta una nueva orden de mando si el motor está parado.

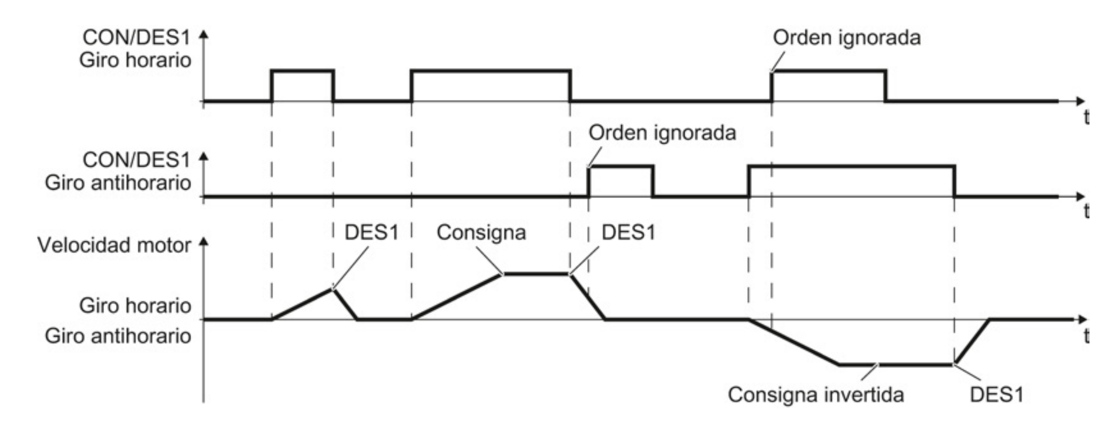


Figura 8-4 Control por dos hilos, método 2

Tabla 8- 3 Tabla de funciones

CON/DES1 Giro horario	CON/DES1 Giro antihorario	Función
0	0	DES1: el motor se para.
1	0	CON: giro horario del motor.
0	1	CON: giro antihorario del motor.
1	1	CON: el sentido de giro del motor se rige por la señal que primero adopta el estado "1".

<table>
<tr><th>Parámetro</th><th colspan="3">Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="3">p0015 = 17</td><td colspan="3">Macro Unidad de accionamiento</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Control del motor a través de las entradas digitales del convertidor:</td><td>DI 0</td><td>DI 1</td></tr>
<tr><td>CON/DES1 Giro horario</td><td>CON/DES1 Giro antihorario</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ajuste avanzado
Interconectar órdenes de mando con las entradas digitales que prefiera.</td></tr>
<tr><td>p3330[0 … n] = 722.x</td><td colspan="3">BI: Control por 2/3 hilos Orden 1 (CON/DES1 Giro horario)</td></tr>
<tr><td>p3331[0 … n] = 722.x</td><td colspan="3">BI: Control por 2/3 hilos Orden 2 (CON/DES1 Giro antihorario)
Ejemplo: p3331[0] = 722.0 ⇒ Si se ha seleccionado CDS 0 (Index[0]), el convertidor recibe su orden CON/DES1 Giro antihorario a través de DI 0.</td></tr>
</table>

8.2.5 Control por dos hilos, método 3

Con una orden de mando se conecta y desconecta el motor (CON/DES1) y a la vez se selecciona el giro horario. Con la segunda orden de mando se conecta y desconecta igualmente el motor, pero se selecciona el giro antihorario.

Al contrario que con el método 2, el convertidor acepta las órdenes de mando con independencia de la velocidad de giro del motor.

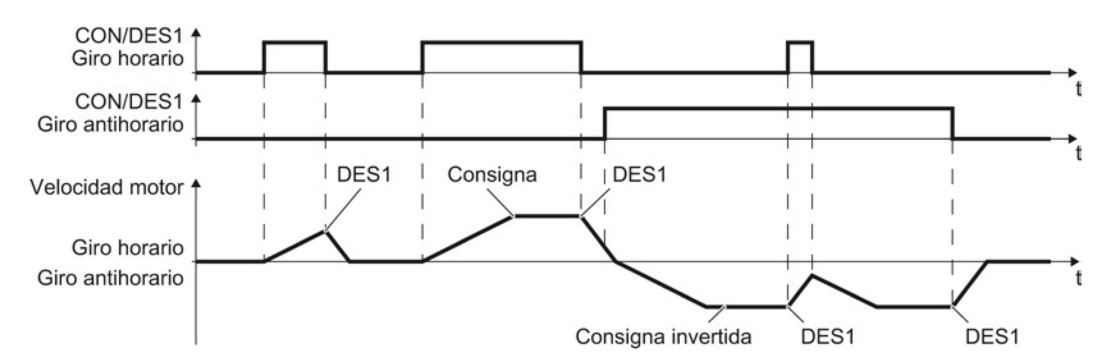


Figura 8-5 Control por dos hilos, método 3

Tabla 8- 4 Tabla de funciones

CON/DES1 Giro horario	CON/DES1 Giro antihorario	Función
0	0	DES1: el motor se para.
1	0	CON: giro horario del motor.
0	1	CON: giro antihorario del motor.
1	1	DES1: el motor se para.

<table>
<tr><th>Parámetro</th><th colspan="3">Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="3">p0015 = 18</td><td colspan="3">Macro Unidad de accionamiento</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Control del motor a través de las entradas digitales del convertidor:</td><td>DI 0</td><td>DI 1</td></tr>
<tr><td>CON/DES1 Giro horario</td><td>CON/DES1 Giro antihorario</td></tr>
<tr><td colspan="4">Ajuste avanzado
Interconectar órdenes de mando con las entradas digitales que prefiera.</td></tr>
<tr><td>p3330[0 … n] = 722.x</td><td colspan="3">BI: Control por 2/3 hilos Orden 1 (CON/DES1 Giro horario)</td></tr>
<tr><td>p3331[0 … n] = 722.x</td><td colspan="3">BI: Control por 2/3 hilos Orden 2 (CON/DES1 Giro antihorario)
Ejemplo: p3331[0] = 722.0 ⇒ Si se ha seleccionado CDS 0 (Index[0]), el convertidor recibe su orden CON/DES1 Giro antihorario a través de DI 0.</td></tr>
</table>

8.2.6 Control por tres hilos, método 1

Con una orden de mando se habilitan las otras dos órdenes de mando. Al retirarse la habilitación, el motor se desconecta (DES1).

Con el flanco positivo de la segunda orden de mando se invierte el sentido de giro del motor, que pasa a giro horario. Si el motor está todavía desconectado, se conecta (CON).

Con el flanco positivo de la tercera orden de mando se invierte el sentido de giro del motor, que pasa a giro antihorario. Si el motor está todavía desconectado, se conecta (CON).

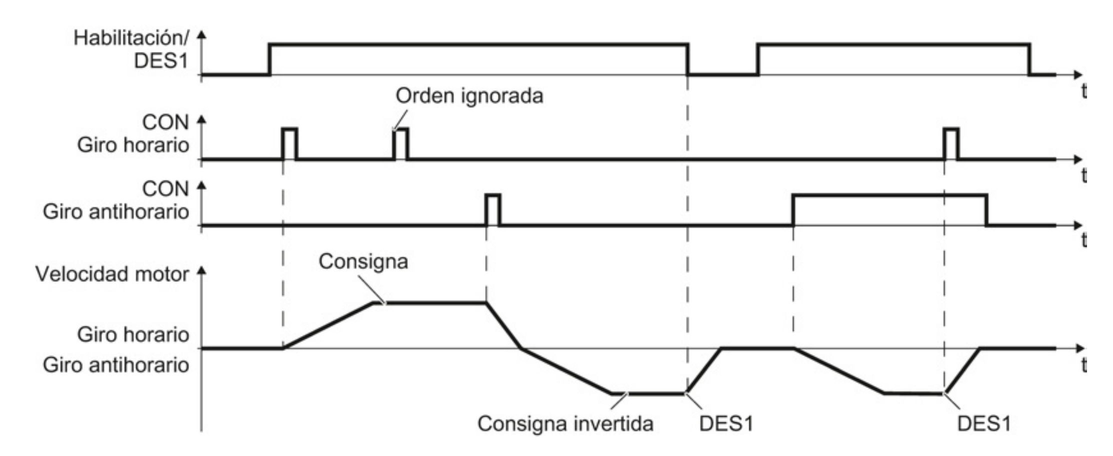


Figura 8-6 Control por tres hilos, método 1

Tabla 8- 5 Tabla de funciones

Habilitación/DES1	CON Giro horario	CON Giro antihorario	Función
0	0 ó 1	0 ó 1	DES1: el motor se para.
1	0→1	0	CON: giro horario del motor.
1	0	0→1	CON: giro antihorario del motor.
1	1	1	DES1: el motor se para.

<table>
<tr><th>Parámetro</th><th colspan="4">Descripción</th></tr>
<tr><td rowspan="3">p0015 = 19</td><td colspan="4">Macro Unidad de accionamiento</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Control del motor a través de las entradas digitales del convertidor:</td><td>DI 0</td><td>DI 1</td><td>DI 2</td></tr>
<tr><td>Habilitación/DES1</td><td>CON Giro horario</td><td>CON Giro antihorario</td></tr>
<tr><td colspan="5">Ajuste avanzado
Interconectar órdenes de mando con las entradas digitales que prefiera (DI x).</td></tr>
<tr><td>p3330[0 … n] = 722.x</td><td colspan="4">BI: Control por 2/3 hilos Orden 1 (Habilitación/DES1)</td></tr>
<tr><td>p3331[0 … n] = 722.x</td><td colspan="4">BI: Control por 2/3 hilos Orden 2 (CON Giro horario)</td></tr>
<tr><td>p3332[0 … n] = 722.x</td><td colspan="4">BI: Control por 2/3 hilos Orden 3 (CON Giro antihorario)
Ejemplo: p3332[0] = 722.0 ⇒ Si se ha seleccionado CDS 0 (Index[0]), el convertidor recibe su orden CON Giro antihorario a través de DI 0.</td></tr>
</table>

8.2.7 Control por tres hilos, método 2

Con una orden de mando se habilitan las otras dos órdenes de mando. Al retirarse la habilitación, el motor se desconecta (DES1).

Con el flanco positivo de la segunda orden de mando se conecta el motor (CON).

La tercera orden de mando define el sentido de giro del motor (invertir sentido).

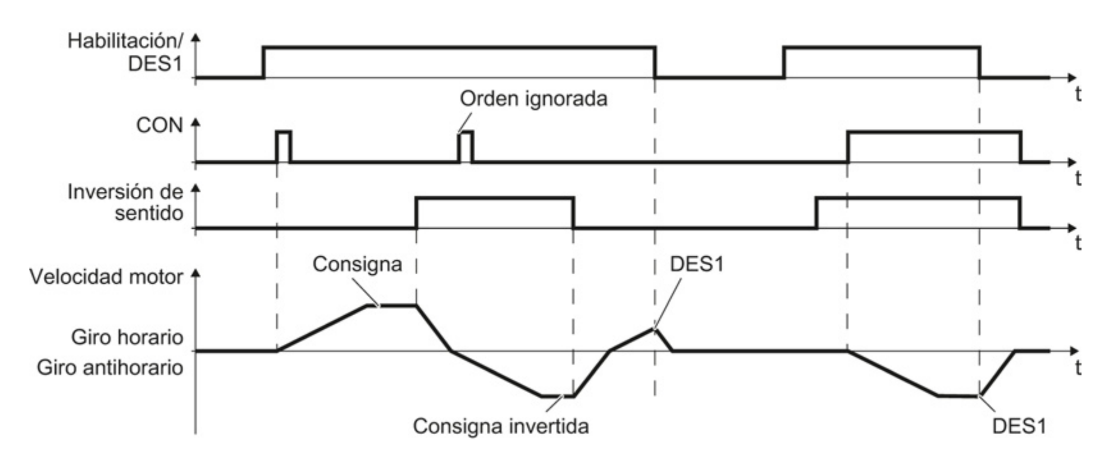


Figura 8-7 Control por tres hilos, método 2

Tabla 8- 6 Tabla de funciones

Habilitación/DES1	CON	Inversión de sentido	Función
0	0 ó 1	0 ó 1	DES1: el motor se para.
1	0→1	0	CON: giro horario del motor.
1	0→1	1	CON: giro antihorario del motor.

Parámetro	Descripción			
p0015 = 20	**Macro Unidad de accionamiento**			
	Control del motor a través de las entradas digitales del convertidor:	DI 0	DI 1	DI 2
		Habilitación/DES1	CON	Inversión de sentido
Ajuste avanzado Interconectar órdenes de mando con las entradas digitales que prefiera (DI x).				
p3330[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 1** (Habilitación/DES1)			
p3331[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 2** (CON) Ejemplo: p3331[0] = 722.0 ⇒ Si se ha seleccionado CDS 0 (Index[0]), el convertidor recibe su orden CON a través de DI 0.			
p3332[0 … n] = 722.x	**BI: Control por 2/3 hilos Orden 3** (Inversión de sentido)			

8.2.8 Accionar el motor en marcha a impulsos (función JOG)

La función "JOG" se utiliza típicamente para desplazar lentamente una parte de una máquina, p. ej., una cinta de transporte.

Con la función "JOG" se conecta y desconecta el motor a través de una entrada digital. Tras la conexión, el motor acelera hasta la consigna de JOG. Se dispone de dos consignas diferentes, p. ej., para el giro antihorario y horario del motor.

Sobre la consigna actúa el mismo generador de rampa que con la orden CON/DES1.

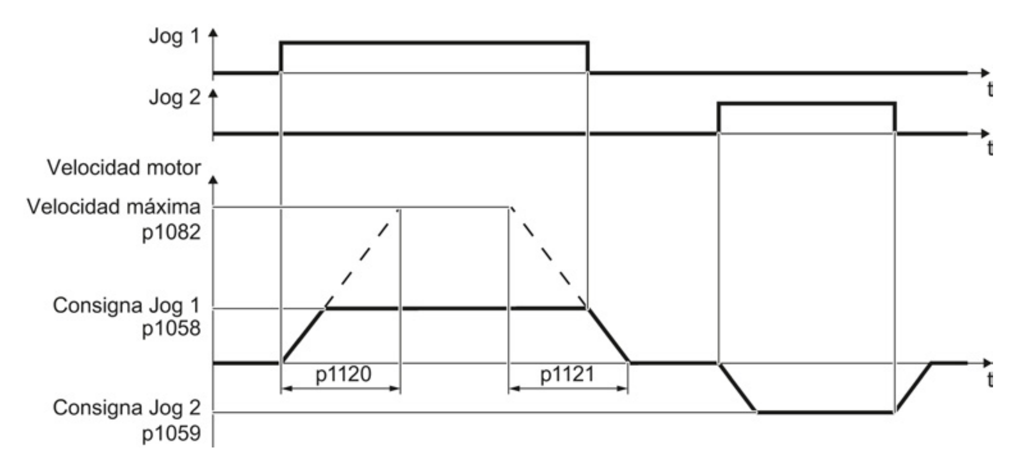
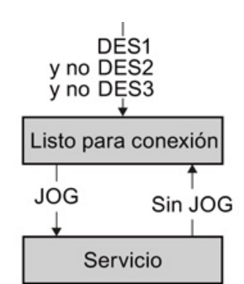


Figura 8-8 Comportamiento del motor con "JOG"

Antes de dar la orden de mando para ejecutar "JOG", el convertidor debe estar listo para la conexión. Si el motor ya está conectado, la orden "JOG" no tiene efecto.



Ajustes para JOG

Parámetro	Descripción	
p1058	**JOG 1 Consigna de velocidad** (ajuste de fábrica 150 rpm)	
p1059	**JOG 2 Consigna de velocidad** (ajuste de fábrica -150 rpm)	
p1082	**Velocidad máxima** (ajuste de fábrica 1500 rpm)	
p1110	**Bloquear sentido negativo**	
	=0: El sentido de giro negativo está habilitado	=1: El sentido de giro negativo está bloqueado
p1111	**Bloquear sentido positivo**	
	=0: El sentido de giro positivo está habilitado	=1: El sentido de giro positivo está bloqueado
p1113	**Inversión de la consigna**	
	=0: La consigna no está invertida	=1: La consigna está invertida
p1120	**Generador de rampa Tiempo de aceleración** (ajuste de fábrica 10 s)	
p1121	**Generador de rampa Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica 10 s)	
p1055 = 722.0	**JOG bit 0:** Elegir JOG 1 a través de la entrada digital 0	
p1056 = 722.1	**JOG bit 1:** Elegir JOG 2 a través de la entrada digital 1	

8.2.9 Conmutación del control del convertidor (juego de datos de mando)

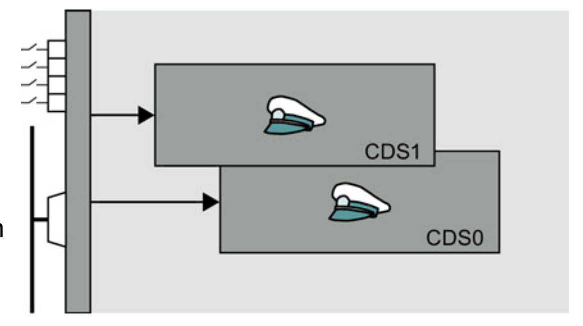
En algunas aplicaciones es necesario que el convertidor pueda ser controlado por distintos controladores superiores.

Ejemplo: Un motor se maneja por medio de un controlador central a través del bus de campo o mediante una caja de distribución in situ.

Juego de datos de mando (Control Data Set, CDS)

Es posible ajustar de distintas formas el control del convertidor y cambiar entre los ajustes. P. ej., como se ha descrito anteriormente, el convertidor se puede controlar a través del bus de campo o a través de la regleta de bornes.

Los ajustes en el convertidor que pertenecen a un determinado tipo de control del convertidor conforman un juego de datos de mando.



Se elige el juego de datos de mando por medio del parámetro p0810. Para ello es preciso interconectar el parámetro p0810 con la orden de mando que prefiera, p. ej. una entrada digital.

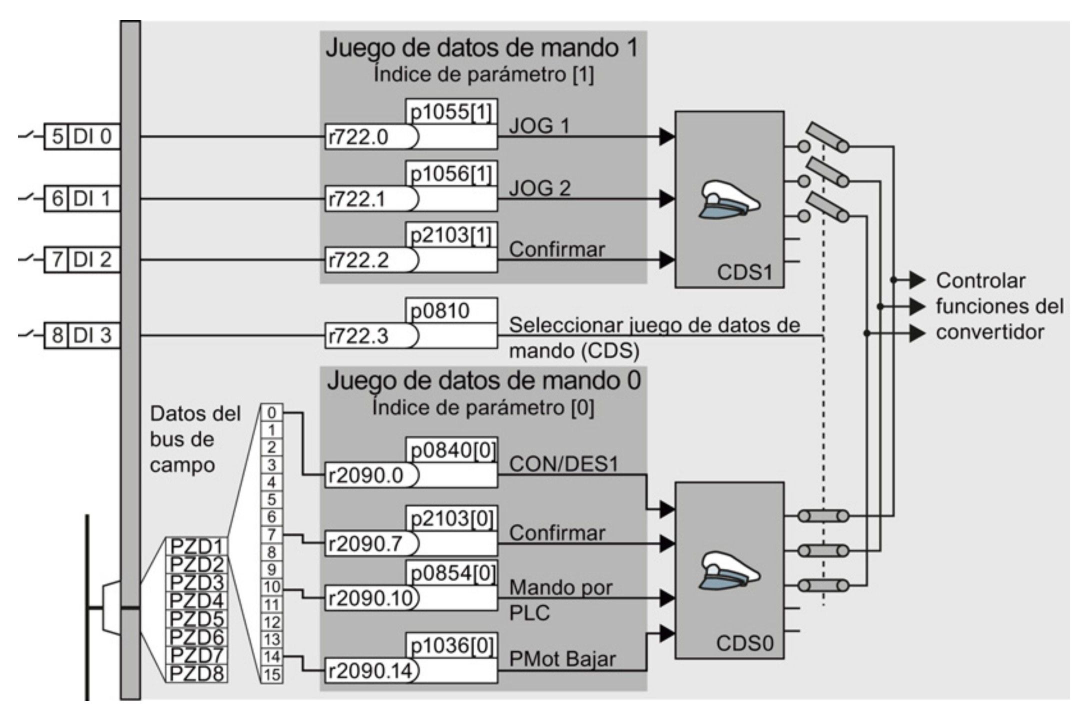


Figura 8-9 Ejemplo: conmutación de mando mediante regleta de bornes a mando a través de PROFIBUS o PROFINET

En el Manual de listas encontrará un resumen de todos los parámetros que se corresponden con los juegos de datos de mando.

Nota

El tiempo de conmutación del juego de datos de mando es de 4 ms aprox.

Ajustes avanzados

Para modificar el número de juegos de datos de mando en STARTER, debe abrir el proyecto STARTER offline.

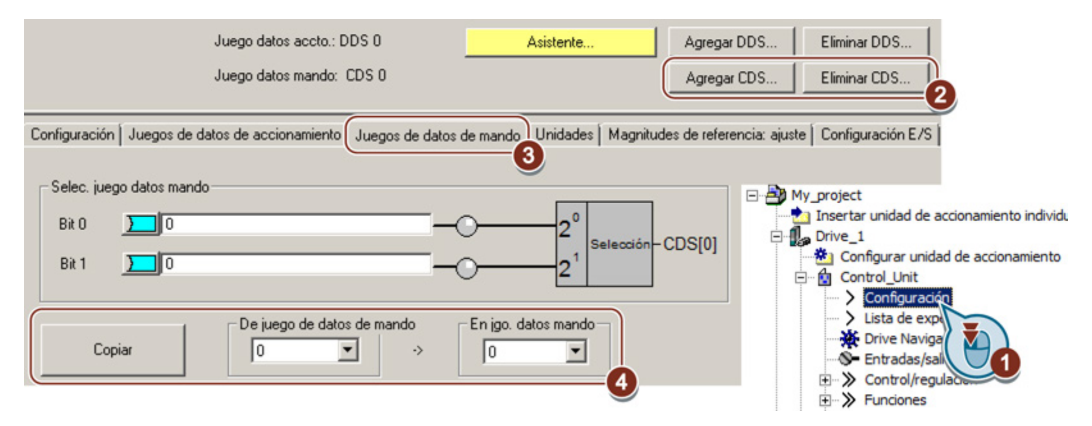


Figura 8-10 Editar juegos de datos de mando en STARTER

① Si selecciona "Configuración" en el árbol de proyecto de STARTER, accederá a la edición de los juegos de datos de mando.

② Si necesita más de dos juegos de datos de mando, puede añadirlos o suprimirlos con estos botones.

③, ④ Para simplificar la puesta en marcha de varios juegos de datos de mando, existe una función de copia en la pestaña "Juegos de datos de mando".

Parámetro	Descripción
p0010 = 15	**Puesta en marcha del accionamiento:** Juegos de datos
p0170	**Cantidad de juegos de datos de mando** (ajuste de fábrica: 2) p0170 = 2, 3 ó 4
p0010 = 0	**Puesta en marcha del accionamiento:** Listo
r0050	**Visualización del número del juego de datos de mando activo actualmente**
p0809[0]	**Número del juego de datos de mando que se copia (origen)**
p0809[1]	**Número del juego de datos de mando en el que se copia (destino)**
p0809[2] = 1	**Se inicia el proceso de copia** Al final del proceso de copia, el convertidor establece p0809[2] = 0.
p0810	**Selección juego de datos de mando CDS bit 0**
p0811	**Selección juego de datos de mando CDS bit 1**
r0050	**Visualización del número del juego de datos de mando activo actualmente**

8.3 Consignas

8.3.1 Resumen

El convertidor obtiene su consigna principal desde la fuente de consigna. La consigna principal suele especificar la velocidad del motor.

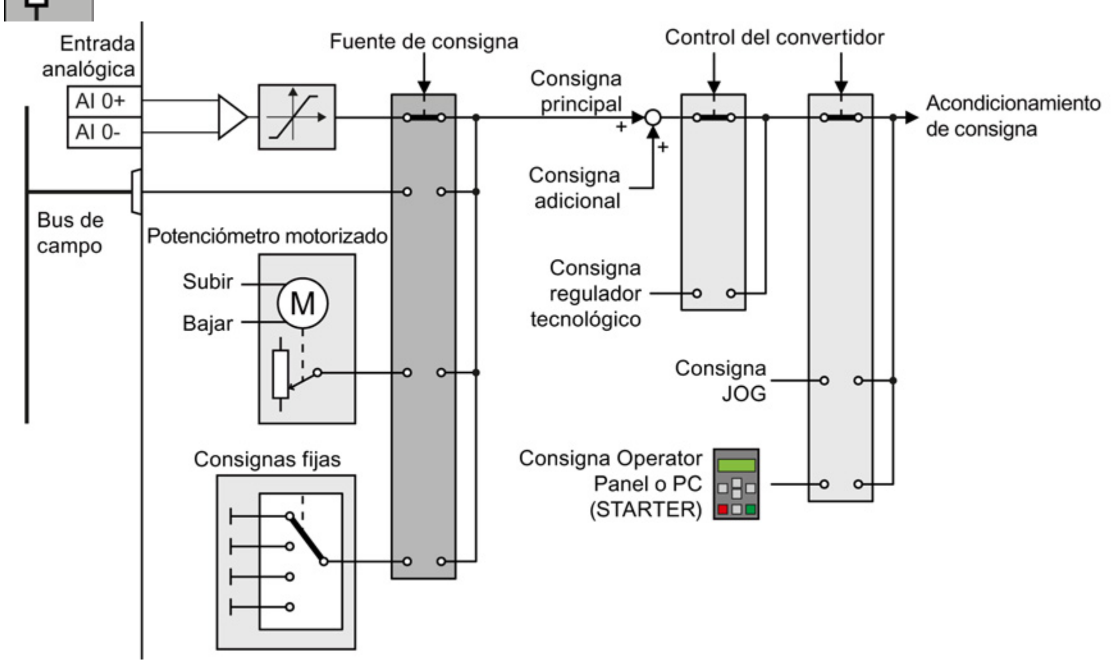


Figura 8-11 Fuentes de consigna del convertidor

Existen las siguientes posibilidades para la fuente de la consigna principal:

- Entrada analógica del convertidor.
- Interfaz del bus de campo del convertidor.
- Potenciómetro motorizado emulado en el convertidor.
- Consignas fijas guardadas en el convertidor.

Se tienen las mismas posibilidades de selección para la fuente de la consigna adicional.

Bajo las siguientes condiciones, el control del convertidor cambia la consigna principal a otras consignas:

- Si el regulador tecnológico está activo e interconectado de forma adecuada, su salida especifica la velocidad del motor.
- Con JOG activo.
- En el control de un Operator Panel o de la herramienta STARTER para PC.

8.3.2 Entrada analógica como fuente de consigna

Interconexión de entrada analógica

Si ha seleccionado una preasignación sin función de la entrada analógica, es preciso interconectar el parámetro de la consigna principal con una entrada analógica.

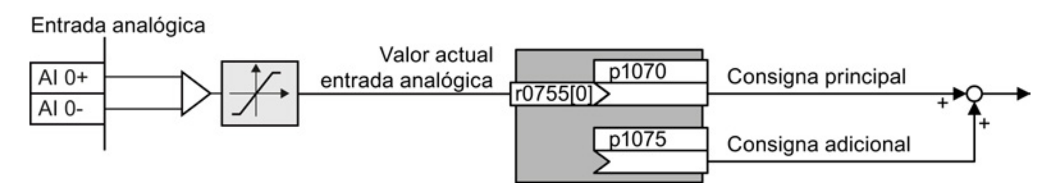


Figura 8-12 Ejemplo: entrada analógica 0 como fuente de consigna

Tabla 8- 7 Ajuste con entrada analógica 0 como fuente de consigna

Parámetro	Nota
p1070 = 755[0]	**Consigna principal** Interconectar consigna principal con entrada analógica 0
p1075 = 755[0]	**Consigna adicional** Interconectar consigna adicional con entrada analógica 0

Debe adaptar la entrada analógica a la señal conectada, p. ej., ±10 V o 4 … 20 mA. Encontrará más información en el apartado: Entrada analógica (Página 93).

8.3.3 Predeterminar la consigna a través del bus de campo

Interconexión del bus de campo con la consigna principal

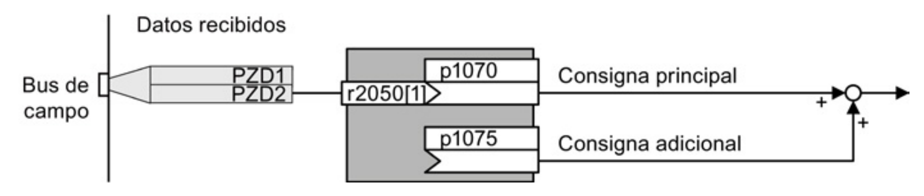


Figura 8-13 Bus de campo como fuente de consigna

La mayoría de los telegramas estándar reciben la consigna de velocidad como segundo dato de proceso PZD2.

Tabla 8- 8 Ajuste del bus de campo como fuente de consigna

Parámetro	Nota
p1070 = 2050[1]	**Consigna principal** Interconectar consigna principal con dato de proceso PZD2 del bus de campo.
p1075 = 2050[1]	**Consigna adicional** Interconectar consigna adicional con dato de proceso PZD2 del bus de campo.

Ejemplo: selección directa de dos consignas fijas

El motor debe funcionar con velocidades distintas de la siguiente manera:

- La señal de la entrada digital 0 conecta el motor y lo acelera hasta 300 1/min.
- La señal de la entrada digital 1 acelera el motor hasta 2000 1/min.
- Con las señales en ambas entradas digitales, el motor acelera a 2300 1/min

Tabla 8- 9 Ajustes para el ejemplo

Parámetro	Descripción
p1001 = 300.000	**Consigna fija de velocidad 1** en [1/min]
p1002 = 2000.000	**Consigna fija de velocidad 2** en [1/min]
p0840 = 722.0	**CON/DES1:** Conectar motor con entrada digital 0
p1070 = 1024	**Consigna principal:** Interconectar la consigna principal con la consigna fija de velocidad.
p1020 = 722.0	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 0:** Interconectar consigna fija 1 con entrada digital 0 (DI 0).
p1021 = 722.1	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 1:** Interconectar consigna fija 2 con entrada digital 1 (DI 1).
p1016 = 1	**Modo consigna fija de velocidad:** Selección directa de consignas fijas.

Tabla 8- 10 Consignas fijas resultantes para el ejemplo anterior

Consigna fija seleccionada a través de	Consigna resultante
DI 0 = 0	El motor se detiene
DI 0 = 1 y DI 1 = 0	300 1/min
DI 0 = 1 y DI 1 = 1	2300 1/min

8.3.4 Potenciómetro motorizado como fuente de consigna

La función "Potenciómetro motorizado" emula un potenciómetro electromecánico. El valor de salida del potenciómetro motorizado se puede ajustar de forma continua mediante las señales de mando "Subir" y "Bajar".

Interconexión del potenciómetro motorizado (PMot) con la fuente de consigna

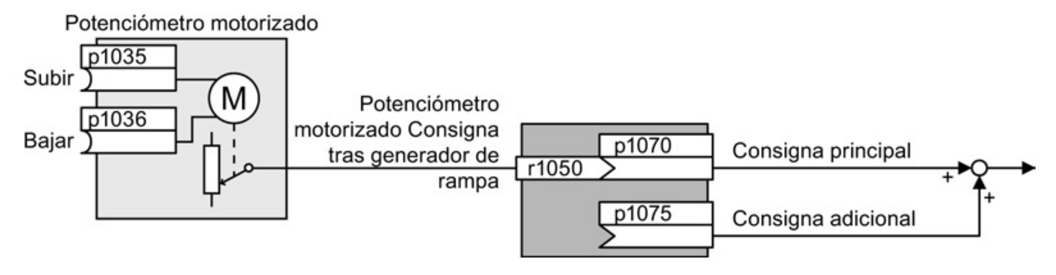


Figura 8-14 Potenciómetro motorizado como fuente de consigna

Tabla 8- 11 Configuración básica del potenciómetro motorizado

Parámetro	Descripción
p1047	**PMot Tiempo de aceleración** (ajuste de fábrica: 10 s)
p1048	**PMot Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica: 10 s)
p1040	**PMot Valor inicial** (ajuste de fábrica: 0 1/min) Determina el valor inicial [1/min] que se hará efectivo al conectar el motor.

Tabla 8- 12 Ajuste de PMot como fuente de consigna

Parámetro	Nota	
p1070 = 1050	**Consigna principal** Interconectar consigna principal con PMot.	
p1035	**Subir consigna potenciómetro motorizado**	Interconecte estas órdenes con las señales que desee.
p1036	**Bajar consigna potenciómetro motorizado**	

Adaptación del comportamiento del potenciómetro motorizado

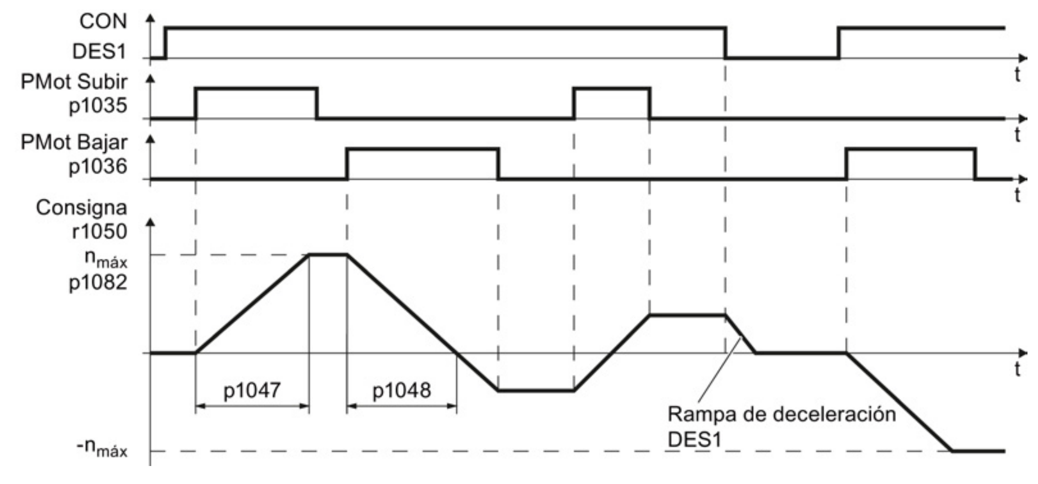


Figura 8-15 Diagrama funcional del potenciómetro motorizado

Tabla 8- 13 Ajuste avanzado del potenciómetro motorizado

Parámetro	Descripción
p1030	**PMot Configuración** (ajuste de fábrica: 00110 Bin) **Valor de parámetro con cinco bits ajustables independientes entre sí 00 … 04** **Bit 00:** Guardar la consigna tras desconectar el motor 0: Una vez conectado el motor, p1040 se predetermina como consigna 1: La consigna se guarda una vez desconectado el motor y recupera el valor guardado al conectarlo de nuevo **Bit 01:** Configurar generador de rampa en modo automático (señal 1 a través de BI: p1041) 0: Sin generador de rampa en modo automático (tiempo de aceleración/deceleración = 0) 1: Con generador de rampa en modo automático En modo manual (señal 0 a través de BI: p1041) el generador de rampa siempre está activo **Bit 02:** Configurar el redondeo inicial 0: Sin redondeo inicial 1: Con redondeo inicial El redondeo inicial permite dosificar pequeños cambios de consigna **Bit 03:** Guardar la consigna de forma no volátil 0: No guardar de forma no volátil 1: La consigna se guarda en caso de fallo de red (en bit 00 = 1) **Bit 04:** Generador de rampa siempre activo 0: La consigna se calcula solo con impulsos habilitados 1: La consigna se calcula con independencia de la habilitación de impulsos.
p1037	**PMot Velocidad máxima** (ajuste de fábrica: 0 1/min) Preajuste automático en la puesta en marcha
p1038	**PMot Velocidad mínima** (ajuste de fábrica: 0 1/min) Preajuste automático en la puesta en marcha
p1043	**Potenciómetro motorizado Aplicar valor definido** (Ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para aplicar el valor definido. El potenciómetro motorizado aplica el valor definido p1044 al producirse el cambio de señal p1043 = 0 → 1.
p1044	**PMot Valor definido** (ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para el valor definido.

Para más información sobre el potenciómetro motorizado, ver el esquema de funciones 3020 del Manual de listas.

8.3.5 Velocidad fija como fuente de consigna

En muchas aplicaciones, una vez conectado el motor, basta con accionarlo a una velocidad constante o conmutar entre diversas velocidades fijas.

Ejemplo: una cinta transportadora se mueve tras el encendido solo con dos velocidades distintas.

Interconexión de velocidades fijas con la consigna principal

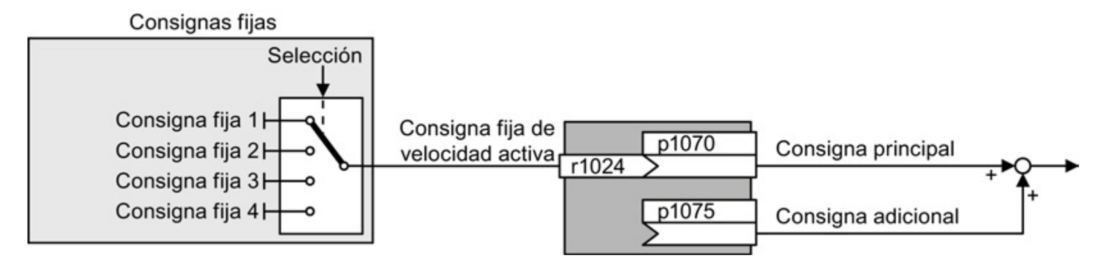


Figura 8-16 Velocidades fijas como fuente de consigna

Tabla 8- 14 Ajuste de velocidad fija como fuente de consigna

Parámetro	Nota
p1070 = 1024	**Consigna principal** Interconectar consigna principal con velocidades fijas.
p1075 = 1024	**Consigna adicional** Interconectar consigna adicional con velocidades fijas.

Selección directa o binaria de consigna fija

El controlador distingue dos métodos para la selección de las consignas fijas:

1. Selección directa:

   Se ajustan 4 consignas fijas diferentes. Mediante la suma de una o varias de las cuatro consignas fijas se obtienen hasta 16 consignas resultantes diferentes.

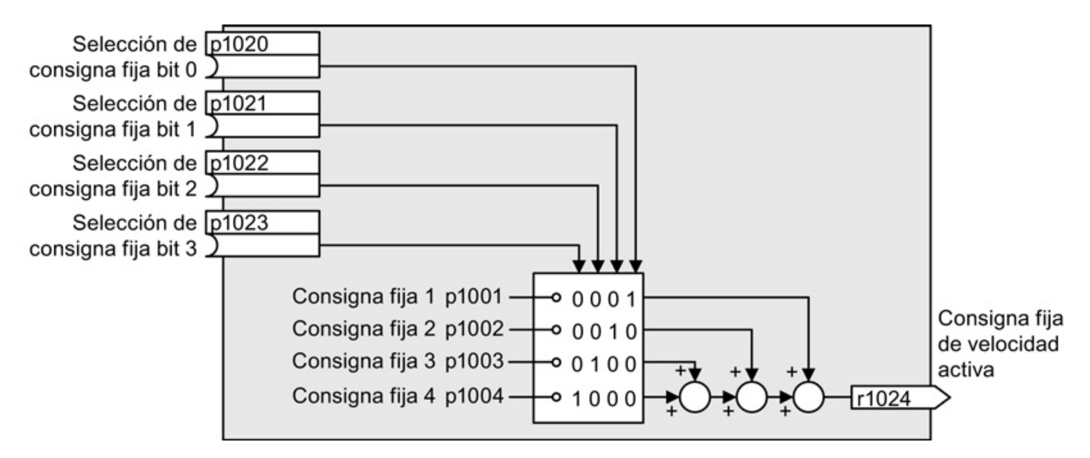


Figura 8-17 Esquema de funciones simplificado en caso de selección directa de las consignas fijas

   Para más información sobre la selección directa, ver el esquema de funciones 3011 del Manual de listas.

2. Selección binaria:

   Se ajustan 16 consignas fijas diferentes. Mediante la combinación de cuatro bits de selección se elige una de estas 16 consignas fijas.

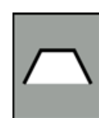
   Para más información sobre la selección binaria, ver el esquema de funciones 3010 del Manual de listas.

Parámetros para ajustar las consignas fijas

Parámetro	Descripción	
p1001	**Consigna fija de velocidad 1** (ajuste de fábrica: 0 1/min)	
p1002	**Consigna fija de velocidad 2** (ajuste de fábrica: 0 1/min)	
...	...	
p1015	**Consigna fija de velocidad 15** (ajuste de fábrica: 0 1/min)	
p1016	**Modo consigna fija de velocidad** (ajuste de fábrica: 1)	
	1:	directo
	2:	binario
p1020	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 0** (ajuste de fábrica: 0)	
p1021	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 1** (ajuste de fábrica: 0)	
p1022	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 2** (ajuste de fábrica: 0)	
p1023	**Selección de consigna fija de velocidad, bit 3** (ajuste de fábrica: 0)	
r1024	**Consigna fija de velocidad activa**	
r1025.0	**Consigna fija de velocidad Estado**	
	Señal 1	La consigna fija de velocidad está seleccionada.

8.4 Cálculo de consignas

8.4.1 Resumen del acondicionamiento de consigna



Con el acondicionamiento de consigna se puede modificar la consigna de la siguiente manera:

- Invertir la consigna para que el motor gire en sentido contrario (invertir sentido).
- Bloquear el sentido de giro positivo o negativo, p. ej., para cintas transportadoras, bombas o ventiladores.
- Bandas inhibidas para evitar efectos de resonancia mecánicos.

  La banda inhibida con velocidad = 0 tiene como efecto una velocidad mínima después de conectar el motor.
- Limitación a una velocidad máxima para proteger el motor y la mecánica.
- Generador de rampa para acelerar y frenar el motor con par óptimo.

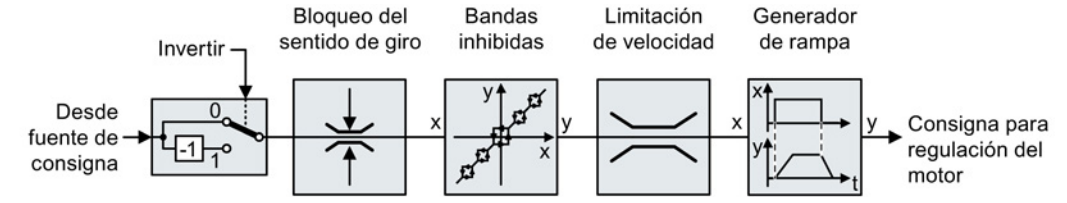
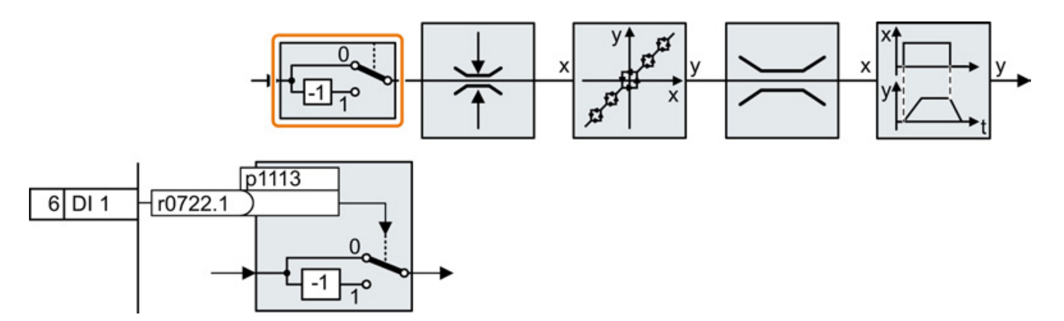


Figura 8-18 Acondicionamiento de consigna en el convertidor

8.4.2 Inversión de consigna

El convertidor ofrece la posibilidad de cambiar el signo de la consigna mediante un bit. Como ejemplo se muestra la inversión de la consigna a través de una entrada digital.



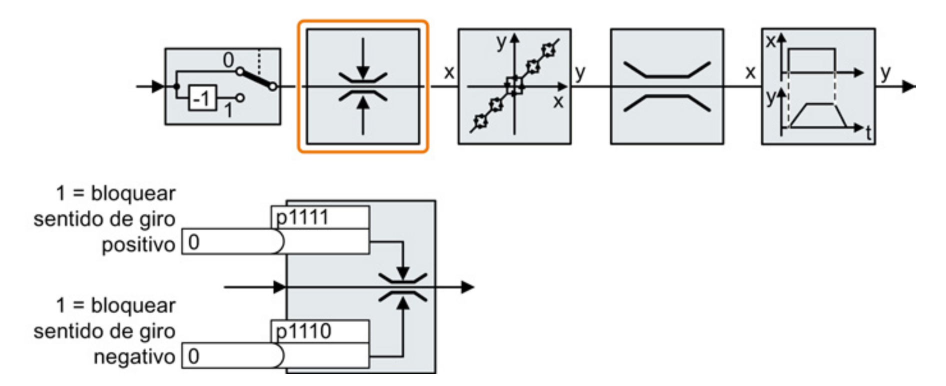
Para invertir la consigna a través de la entrada digital DI 1, interconecte el parámetro p1113 con una señal binaria, p. ej. la entrada digital 1.

Tabla 8- 15 Ejemplos de ajustes para invertir la consigna

Parámetro	Nota
p1113 = 722.1	**Inversión de la consigna** Entrada digital 1 = 0: la consigna no se modifica. Entrada digital 1 = 1: el convertidor invierte la consigna.
p1113 = 2090.11	Invertir consigna a través de la palabra de mando 1, bit 11.

8.4.3 Bloqueo del sentido de giro

En el ajuste de fábrica del convertidor, los dos sentidos de giro del motor están habilitados.



Para bloquear permanentemente un sentido de giro, ajuste el parámetro correspondiente con el valor = 1.

Tabla 8- 16 Ejemplos de ajustes para bloquear el sentido de giro

Parámetro	Nota
p1110 = 1	**Bloquear sentido negativo** El sentido negativo está bloqueado de forma permanente.
p1110 = 722.3	**Bloquear sentido negativo** Entrada digital 3 = 0: el sentido de giro negativo está habilitado. Entrada digital 3 = 1: el sentido de giro negativo está bloqueado.

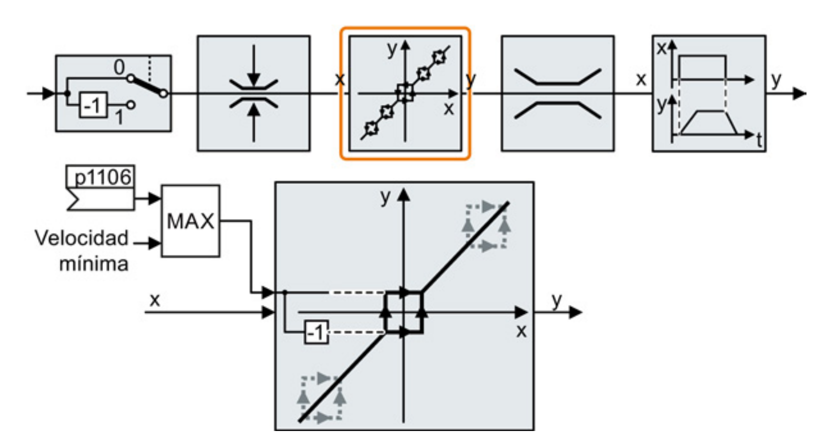
8.4.4 Bandas inhibidas y velocidad mínima

Bandas inhibidas

El convertidor dispone de cuatro bandas inhibidas que evitan el funcionamiento permanente del motor en un determinado rango de velocidades. Encontrará más información en el esquema de funciones 3050 del manual de listas, ver también: Manuales para el convertidor (Página 341).

Velocidad mínima

El convertidor evita que el motor funcione de forma permanente con velocidades inferiores a la velocidad mínima.



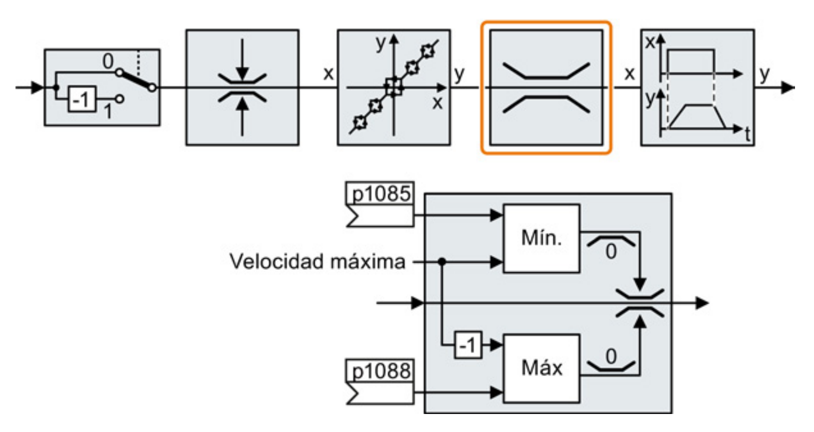
Con el motor en funcionamiento, las velocidades inferiores en valor absoluto a la velocidad mínima solo son posibles durante la aceleración o el frenado.

Tabla 8- 17 Ajuste de la velocidad mínima

Parámetro	Descripción
p1080	**Velocidad mínima** (ajuste de fábrica: 0 1/min)
p1106	CI: Velocidad mínima Fuente de señal (ajuste de fábrica: 0) Especificación dinámica de la velocidad mínima

8.4.5 Limitación de velocidad

La velocidad máxima limita el rango de la consigna de velocidad en los dos sentidos de giro.



Al sobrepasar la velocidad máxima el convertidor genera un aviso (fallo o alarma).

Si necesita limitar la velocidad de forma diferente para cada sentido de giro, puede definir límites de velocidad para cada sentido.

Tabla 8- 18 Parámetros para la limitación de velocidad

Parámetro	Descripción
p1082	**Velocidad máxima** (ajuste de fábrica: 1500 1/min)
p1083	**Límite de velocidad en sentido de giro positivo** (ajuste de fábrica: 210000 1/min)
p1085	**CI: Límite de velocidad en sentido de giro positivo** (ajuste de fábrica: 1083)
p1086	**Límite de velocidad en sentido de giro negativo** (ajuste de fábrica: -210000 1/min)
p1088	**CI: Límite de velocidad en sentido de giro negativo** (ajuste de fábrica: 1086)

8.4.6 Generador de rampa

El generador de rampa en el canal de consigna limita la velocidad de cambio en la consigna de velocidad. De este modo, el motor acelera y frena con mayor suavidad, protegiendo la mecánica de la máquina accionada.

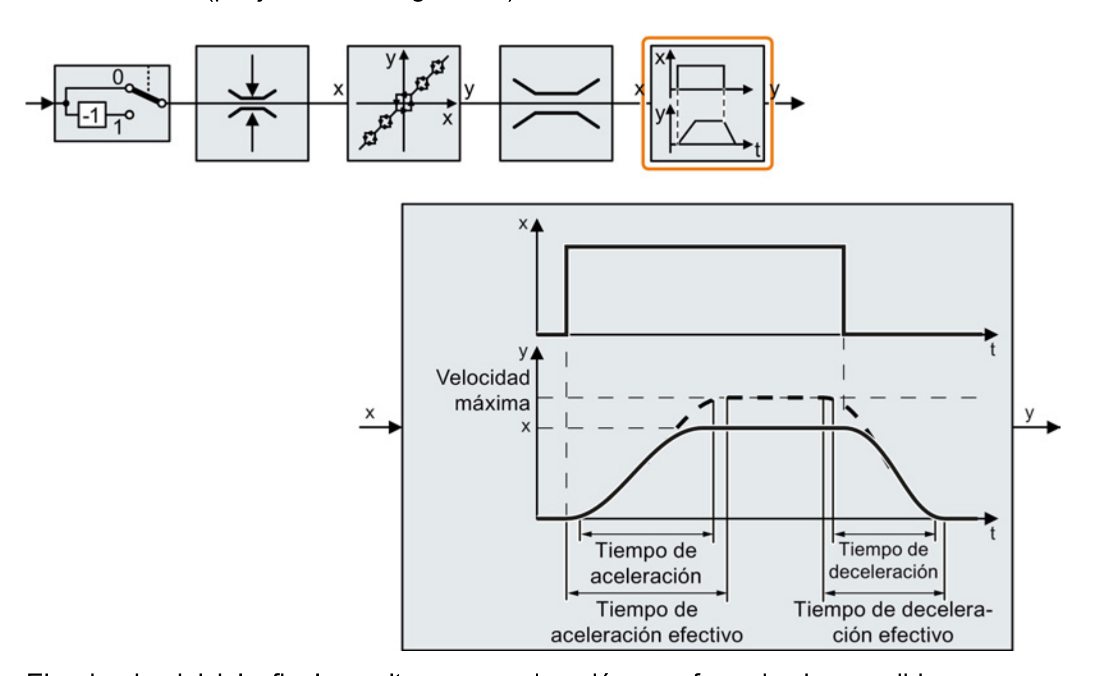
El generador de rampa no está activo cuando el regulador tecnológico del convertidor dicta la consigna de velocidad.

Generador de rampa simple

Este convertidor siempre utiliza el generador de rampa avanzado. Por lo tanto, el generador de rampa simple no se describe en este manual.

Generador de rampa avanzado

El tiempo de aceleración y el de deceleración del generador de rampa avanzado pueden ajustarse por separado. Los tiempos óptimos dependen del tipo de aplicación y pueden abarcar desde unos 100 ms (p. ej., en accionamientos transportadores de cinta) hasta varios minutos (p. ej., en centrifugadoras).



El redondeo inicial y final permiten una aceleración y un frenado sin sacudidas.

Los tiempos de aceleración y deceleración del motor se prolongan debido a los redondeos:

- Tiempo de aceleración efectivo = p1120 + 0,5 × (p1130 + p1131).
- Tiempo de deceleración efectivo = p1121 + 0,5 × (p1130 + p1131).

Tabla 8- 19 Parámetros de ajuste del generador de rampa avanzado

Parámetro	Descripción
p1115	**Generador de rampa Selección** (ajuste de fábrica: 0) Seleccionar el generador de rampa: 0: Generador de rampa simple 1: Generador de rampa avanzado
p1120	**Generador de rampa Tiempo de aceleración** (ajuste de fábrica: 10 s) Duración de la aceleración en segundos desde la velocidad cero hasta la velocidad máxima p1082
p1121	**Generador de rampa Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica: 10 s) Duración del frenado en segundos desde la velocidad máxima hasta la parada
p1130	**Generador de rampa Tiempo redondeo inicial** (ajuste de fábrica: 0 s) Redondeo inicial en el generador de rampa avanzado. El valor se aplica tanto para la aceleración como para la deceleración.
p1131	**Generador de rampa Tiempo redondeo final** (ajuste de fábrica: 0 s) Redondeo final en el generador de rampa avanzado. El valor se aplica tanto para la aceleración como para la deceleración.
p1134	**Generador de rampa Tipo de redondeo** (ajuste de fábrica: 0) 0: Filtrado continuo 1: Filtrado discontinuo x, t, y, t, p1134 = 0, y, t, p1134 = 1
p1135	**DES3 Tiempo de deceleración** (ajuste de fábrica: 0 s) La parada rápida (DES3) tiene su propio tiempo de deceleración.
p1136	**DES3 Tiempo redondeo inicial** (ajuste de fábrica: 0 s) Tiempo de redondeo inicial para DES3 en el generador de rampa avanzado.
p1137	**DES3 Tiempo redondeo final** (ajuste de fábrica: 0 s) Tiempo de redondeo final para DES3 en el generador de rampa avanzado.

Para más información, consulte el esquema de funciones 3070 y la lista de parámetros del Manual de listas.

Ajuste del generador de rampa avanzado

Procedimiento



Para ajustar el generador de rampa avanzado, proceda del siguiente modo:

1. Predefina la consigna de velocidad más alta posible.
2. Conecte el motor.
3. Evalúe el comportamiento del accionamiento.
   – Si el motor acelera demasiado lentamente, reduzca el tiempo de aceleración.

     Un tiempo de aceleración demasiado bajo provoca que el motor alcance su límite de intensidad al acelerar y no pueda ajustarse temporalmente a la consigna de velocidad. En este caso, el accionamiento sobrepasa el tiempo ajustado.
   – Si el motor acelera demasiado rápido, aumente el tiempo de aceleración.
   – Si la aceleración es demasiado brusca, aumente el redondeo inicial.
   – Se recomienda ajustar el redondeo final en el mismo valor que el redondeo inicial.
4. Desconecte el motor.
5. Evalúe el comportamiento del accionamiento.
   – Si el motor frena demasiado lentamente, reduzca el tiempo de deceleración.

     El tiempo de deceleración mínimo apropiado depende de la aplicación. En función del Power Module utilizado, si el tiempo de deceleración es demasiado corto, el convertidor alcanzará el límite de intensidad del motor o la tensión del circuito intermedio del convertidor será demasiado alta. En función de la configuración del convertidor, el tiempo de frenado real supera el tiempo de deceleración configurado o el convertidor falla al frenar.
   – Si el motor frena en exceso o el convertidor falla al frenar, prolongue el tiempo de deceleración.
6. Repita los pasos 1 … 5 hasta que el comportamiento del accionamiento cumpla los requisitos de la máquina o instalación.

Ha ajustado el generador de rampa avanzado.

Modificación del tiempo de aceleración y deceleración durante el funcionamiento

El tiempo de aceleración y deceleración del generador de rampa puede modificarse durante el funcionamiento. El valor de escalado puede venir del bus de campo, p. ej.

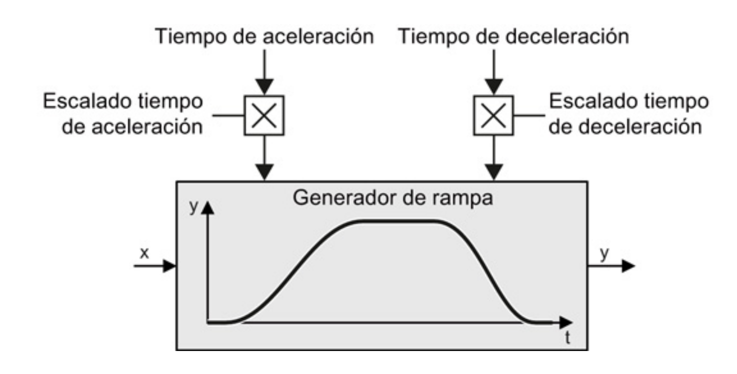


Tabla 8- 20 Parámetros para ajustar el escalado

Parámetro	Descripción
p1138	**Rampa de aceleración Escalado** (ajuste de fábrica: 1) Fuente de señal para el escalado de la rampa de aceleración.
p1139	**Rampa de deceleración Escalado** (ajuste de fábrica: 1) Fuente de señal para el escalado de la rampa de deceleración.

Ejemplo

En el siguiente ejemplo, el controlador superior ajusta los tiempos de aceleración y deceleración del convertidor vía PROFIBUS.

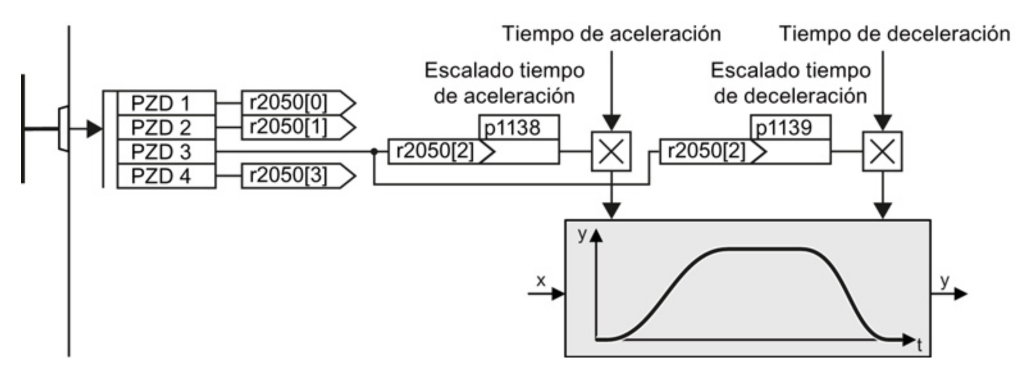


Figura 8-19 Ejemplo de modificación de los tiempos del generador de rampa durante el funcionamiento

Requisitos

- Ha puesto en marcha la comunicación entre el controlador y el convertidor.
- El telegrama libre 999 está ajustado en el convertidor y en el controlador superior. Ver también el apartado: Ampliación de telegramas y modificación de la interconexión de señales (Página 115).
- El controlador envía el valor para el escalado al convertidor en PZD 3.

Procedimiento



Para interconectar el escalado de los tiempos de aceleración y deceleración con la palabra de recepción PZD 3 del bus de campo en el convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste p1138 = 2050[2].

   De este modo se interconecta el factor de escalado para el tiempo de aceleración con la palabra de recepción PZD 3.
2. Ajuste p1139 = 2050[2].

   De este modo se interconecta el factor de escalado para el tiempo de deceleración con la palabra de recepción PZD 3.

El convertidor recibe el valor para el escalado de los tiempos de aceleración y deceleración a través de la palabra de recepción PZD 3.

8.5 Regulación del motor



Encontrará los criterios para decidir el tipo de regulación adecuado para la aplicación en el apartado: Selección del modo de regulación (Página 71)

8.5.1 Regulación U/f

El control por U/f ajusta la tensión en los bornes del motor en función de la consigna de velocidad predefinida.

La relación entre la consigna de velocidad y la tensión del estátor se calcula mediante características. La frecuencia de salida necesaria se calcula a partir de la consigna de velocidad y el número de pares de polos del motor (f = n * n.º pares polos/60, en particular: $f_{máx}$ = p1082 * n.º pares polos/60).

El convertidor pone a disposición las dos características más importantes (lineal y cuadrática). Las características también pueden ajustarse libremente.

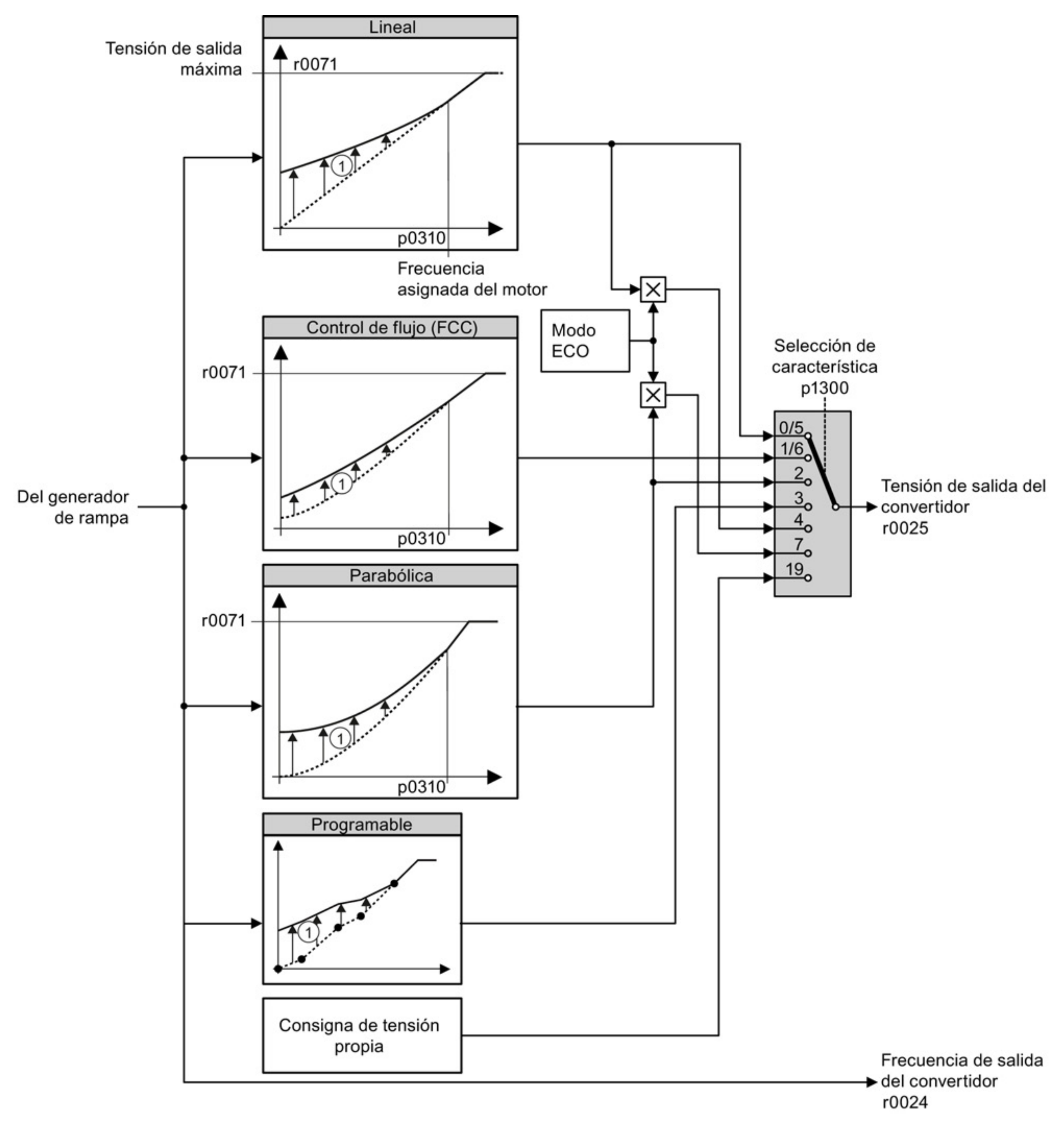
El control por U/f constituye una regulación exacta de la velocidad del motor. La consigna de velocidad y la velocidad que se ajusta en el eje del motor siempre difieren ligeramente. La diferencia depende de la carga del motor.

Si el motor conectado se carga con el par nominal, la velocidad del motor con deslizamiento nominal del motor se sitúa por debajo de la consigna de velocidad. Si la carga acciona el motor, es decir, el motor funciona como un generador, la velocidad del motor se sitúa por encima de la consigna de velocidad.

El parámetro p1300 define la característica.

8.5.1.1 Características del control por U/f

El convertidor cuenta con varias características U/f. El convertidor eleva la tensión en el motor a medida que aumenta la frecuencia tomando como base la característica.



① El aumento de tensión de la característica mejora el comportamiento del motor en las velocidades bajas. El aumento de tensión es efectivo con frecuencias < frecuencia asignada.

Figura 8-20 Características U/f del convertidor

El convertidor aumenta su tensión de salida superando incluso la velocidad asignada del motor hasta la tensión de salida máxima. Cuanto mayor sea la tensión de red, mayor será también la tensión de salida máxima del convertidor.

Cuando el convertidor haya alcanzado su tensión de salida máxima, ya solamente podrá seguir aumentando su frecuencia de salida. A partir de este momento, el motor funcionará con debilitamiento de campo, es decir, el par disponible se reduce linealmente al aumentar la velocidad.

El valor de la tensión de salida con frecuencia asignada del motor depende, entre otras cosas, de las siguientes magnitudes:

- Relación entre el tamaño del convertidor y el tamaño del motor
- Tensión de red
- Impedancia de red
- Par motor actual

La máxima tensión de salida posible en función de la tensión de entrada puede consultarse en los datos técnicos; ver también el apartado Datos técnicos (Página 295).

8.5.1.2 Elección de la característica U/f

Tabla 8- 21 Características lineales y parabólicas

Requisito	Ejemplos de aplicación	Nota	Característica	Parámetro
El par necesario no depende de la velocidad	Cintas transportadoras, transportadores de rodillos, transportadores de cadena, bombas de excéntrica de tornillo sin fin, compresores, extrusoras, centrifugadoras, agitadores, mezcladores	-	Lineal	p1300 = 0
		El convertidor compensa las pérdidas de tensión debidas a la resistencia del estátor. Se recomienda para motores de potencia inferior a 7,5 kW. Requisito: Ha ajustado los datos del motor según la placa de características y ha realizado la identificación de los datos del motor tras la puesta en marcha básica.	Lineal con Flux Current Control (FCC)	p1300 = 1
El par necesario aumenta con la velocidad	Bombas centrífugas, ventiladores radiales, ventiladores axiales	Menos pérdidas en motor y convertidor que en la característica lineal.	parabólica	p1300 = 2

Tabla 8- 22 Características para aplicaciones especiales

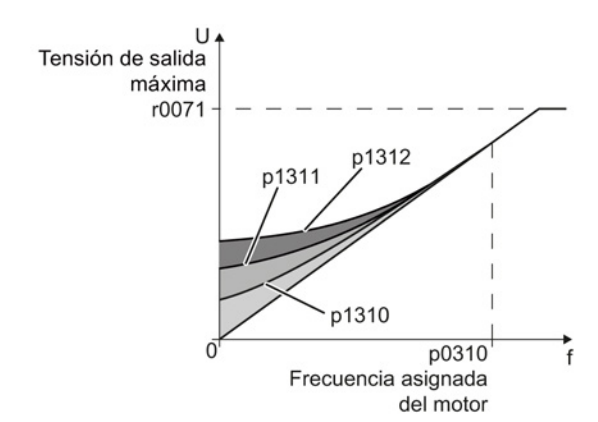
Requisito	Ejemplos de aplicación	Nota	Característica	Parámetro
Aplicaciones con baja dinámica y velocidad constante	Bombas centrífugas, ventiladores radiales, ventiladores axiales	El modo ECO proporciona un ahorro de energía adicional en comparación con la mera característica parabólica. Una vez alcanzada la consigna de velocidad, si ésta no cambia durante 5 segundos el convertidor volverá a reducir su tensión de salida.	modo ECO	p1300 = 4 o bien p1300 = 7
El convertidor debe mantener constante la velocidad del motor en cualquier circunstancia.	Accionamientos en el sector textil	Al alcanzar el límite de intensidad máxima, el convertidor reduce la tensión estatórica pero no la velocidad.	Característica de frecuencia exacta	p1300 = 5 o bien p1300 = 6
Característica U/f ajustable	-	-	Característica ajustable	p1300 = 3
Característica U/f con consigna de tensión independiente	-	La relación entre la frecuencia y la tensión no se calcula en el convertidor sino que la especifica el usuario.	Consigna de tensión independiente	p1300 = 19

Para más información sobre las características U/f, consulte la lista de parámetros y los esquemas de funciones 6300 y siguientes del Manual de listas.

8.5.1.3 Optimización con par de despegue alto y sobrecarga de corta duración

Ajuste del aumento de tensión en el control por U/f (boost)

El aumento de tensión afecta a todas las características U/f. La imagen de al lado muestra el aumento de la tensión en el ejemplo de la característica lineal.



Procedimiento

1
2

Para ajustar el aumento de tensión, proceda del siguiente modo:

Eleve el aumento de tensión únicamente en pequeños intervalos. Los valores demasiado grandes en p1310 … p1312 pueden causar el sobrecalentamiento del motor y la desconexión por sobrecalentamiento del convertidor.

1. Conecte el motor con una velocidad media.
2. Reduzca la velocidad hasta unas pocas revoluciones por minuto.
3. Compruebe si el motor gira sin cabecear.
4. Si el motor gira con cabeceo o si no se mueve, eleve el aumento de tensión p1310 hasta que esté satisfecho con el comportamiento.
5. Acelere el motor con la carga máxima hasta la velocidad máxima y compruebe si el motor sigue la consigna.
6. Si se produce un vuelco del motor durante la aceleración, eleve el aumento de tensión p1311 hasta que el motor acelere sin problemas hasta la velocidad máxima.

El parámetro p1312 solo debe aumentarse en las aplicaciones que tengan un par de despegue significativo con el fin de conseguir un comportamiento satisfactorio del motor.

Encontrará más información acerca de esta función tanto en la lista de parámetros como en el esquema de funciones 6300 del Manual de listas.

Ha ajustado el aumento de tensión.

Parámetro	Descripción
p1310	**Aumento de tensión permanente** (ajuste de fábrica 50 %) Compensa las pérdidas de tensión debidas a unos cables de motor largos y a las pérdidas óhmicas en el motor.
p1311	**Aumento de tensión al acelerar** (ajuste de fábrica 0%) Proporciona un par adicional cuando el motor acelera.
p1312	**Aumento de tensión durante el arranque** (ajuste de fábrica 0%) Proporciona un par adicional, pero solamente durante el primer proceso de aceleración tras conectar el motor ("par de despegue").

8.5.2 Regulación vectorial

Regulación vectorial sin encóder

Esta regulación vectorial calcula la carga y el deslizamiento del motor en base a un modelo de motor programado. Tomando como base este cálculo, el convertidor ajusta su tensión y su frecuencia de salida de forma que la velocidad del motor siga la consigna independientemente de la carga del mismo.

Esta regulación vectorial no requiere medir directamente la velocidad del motor y, por tanto, se denomina también "regulación vectorial sin sensor (encóder)".

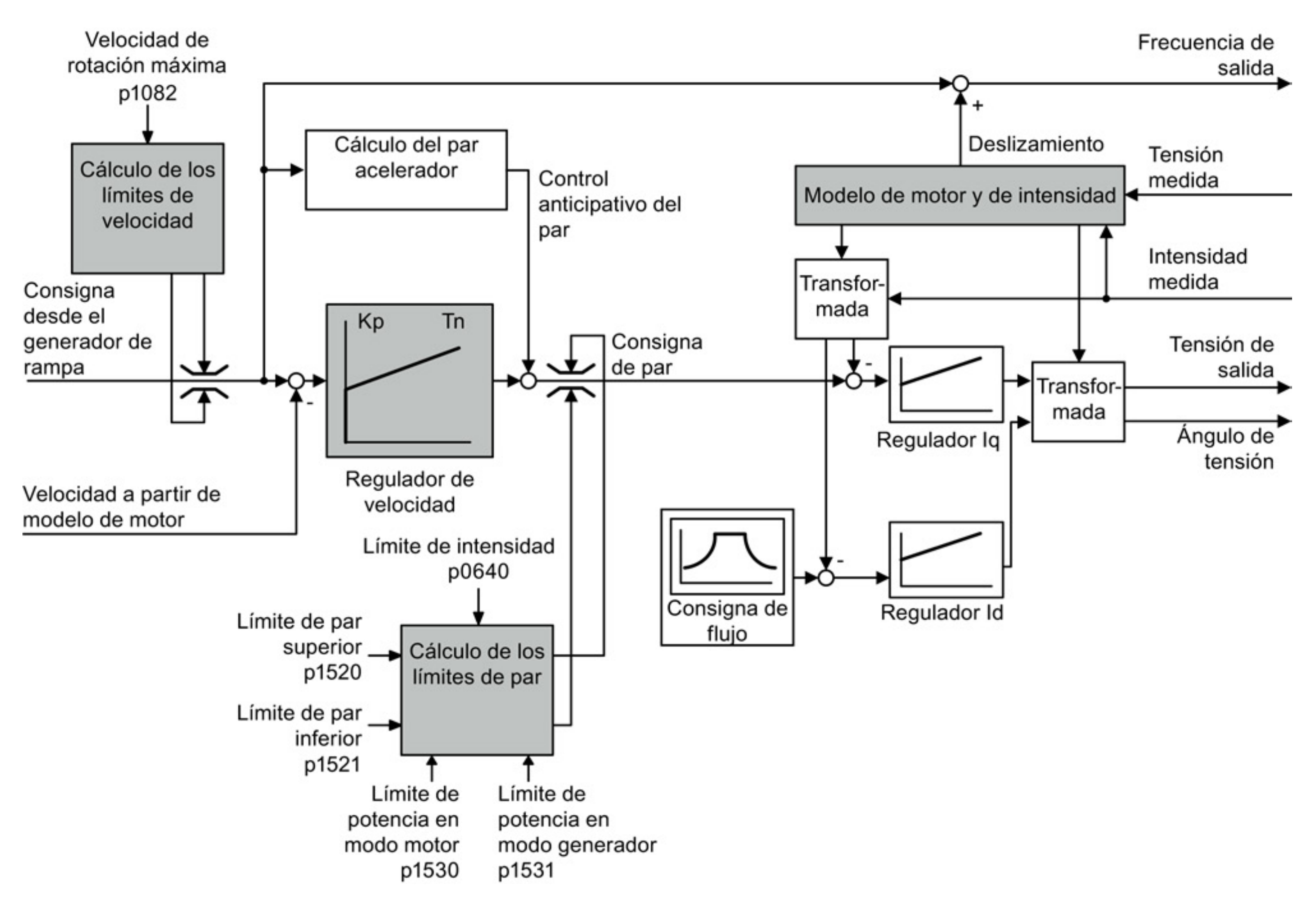


Figura 8-21 Esquema de funciones simplificado de la regulación vectorial sin encóder

Encontrará más información sobre la regulación vectorial en los esquemas de funciones 6020 y siguientes del manual de listas.

Regulación vectorial con encóder

La regulación vectorial con encóder evalúa un encóder en lugar de la velocidad calculada a partir del modelo de motor.

8.5.2.1 Elección de la regulación del motor

La regulación vectorial ya está preajustada

Para un buen comportamiento de regulación debe adaptar los elementos marcados en gris en el anterior esquema sinóptico. Si en la puesta en marcha básica ha seleccionado como tipo de regulación la regulación vectorial, ya estará ajustado lo siguiente:

- La velocidad máxima para su aplicación.
- El modelo de motor y de intensidad: si los datos del motor en el convertidor se adaptan a los de la placa de características del motor, el modelo de motor y de intensidad es adecuado para el convertidor y la regulación vectorial funcionará satisfactoriamente.
- El convertidor calcula los límites de par de acuerdo con el límite de intensidad que se ha ajustado durante la puesta en marcha básica.
  Con independencia de ello, se pueden ajustar adicionalmente unos límites de par positivos y negativos o limitar la potencia del motor.
- El convertidor ha preajustado el regulador de velocidad durante la autooptimización (medición en giro).
  Si desea seguir optimizando este ajuste, siga las indicaciones que se describen más adelante en este capítulo.

Elección de la regulación vectorial sin encóder

Ajuste p1300 = 20.

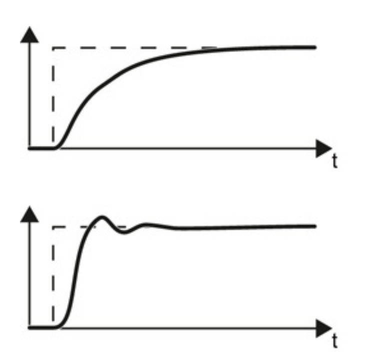
Selección de regulación vectorial con encóder

Ajuste p1300 = 21.

8.5.2.2 Optimización del regulador de velocidad

Comportamiento de regulación óptimo, reoptimización no necesaria

Si, tras la autooptimización del regulador de velocidad, el motor muestra el siguiente comportamiento en arranque o aceleración, no es preciso optimizar el regulador de velocidad de forma manual:



Comportamiento de regulación óptimo para aplicaciones que no admiten rebases transitorios.

El valor real se aproxima a la consigna básicamente sin rebases transitorios.

Respuesta óptima de regulación para actuación rápida y corrección rápida de perturbaciones.

El valor real se aproxima a la consigna y presenta un ligero rebase transitorio (máximo 10% del escalón de consigna).

Optimización de regulación necesaria

En algunos casos, el resultado de la autooptimización no es satisfactorio o dicha operación ha sido interrumpida por un aviso de fallo del convertidor. Además, la autooptimización no está permitida en máquinas en las que el motor no puede girar libremente.

En estos casos, deberá optimizar manualmente el regulador de velocidad.

Los siguientes ejemplos indican con qué magnitudes puede ajustar la respuesta de regulación.

En el siguiente apartado se describe el procedimiento básico para STARTER y Operator Panel.

- K_P (p1470) Acción proporcional
- T_N (p1472) Tiempo de acción integral (tiempo de integración)

Optimizar el regulador de velocidad

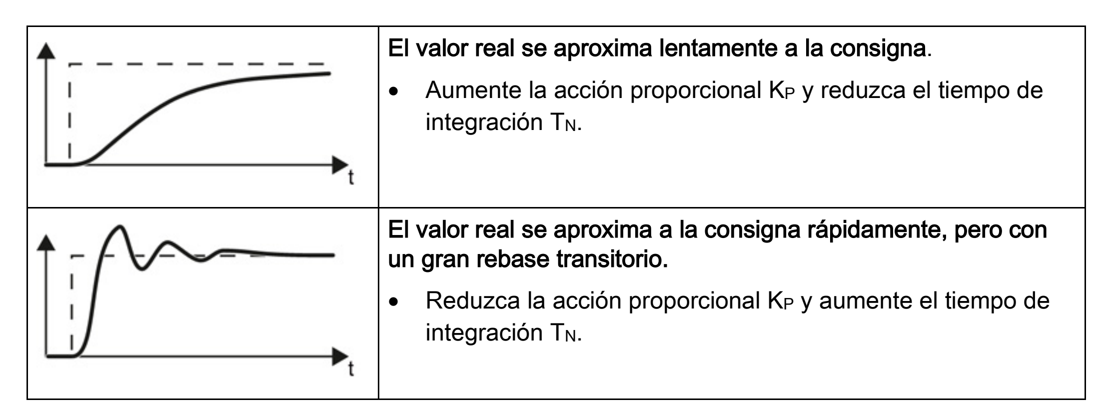
Procedimiento



Para optimizar el regulador de velocidad, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste provisionalmente los tiempos del generador de rampa p1120 = 0 y p1121 = 0.
2. Ajuste provisionalmente el control anticipativo del regulador de velocidad p1496 = 0.
3. Indique un escalón de consigna y observe el valor real correspondiente, p. ej. con la función Trace del STARTER.

4. Optimice el regulador modificando los parámetros del regulador K_P y T_N.



t	**El valor real se aproxima lentamente a la consigna.** • Aumente la acción proporcional K_P y reduzca el tiempo de integración T_N.
t	**El valor real se aproxima a la consigna rápidamente, pero con un gran rebase transitorio.** • Reduzca la acción proporcional K_P y aumente el tiempo de integración T_N.

5. Ajuste los tiempos de aceleración y deceleración del generador de rampa de nuevo a su valor original.
6. Ajuste el control anticipativo del regulador de velocidad a p1496 = 100 %.

Ha optimizado el regulador de velocidad.

8.5.2.3 Ajustes avanzados

Adaptación K_p y T_n

La adaptación K_p y T_n suprime las oscilaciones del regulador de velocidad que se puedan producir. Durante la puesta en marcha básica, el convertidor optimiza el regulador de velocidad mediante una "Medición en giro". Cuando se haya realizado la medición en giro, estará ajustada la adaptación K_p y T_n.

Encontrará información más detallada en el esquema de funciones 6050 del Manual de listas.

Estatismo

El estatismo reduce la consigna de velocidad en función de la consigna de par.

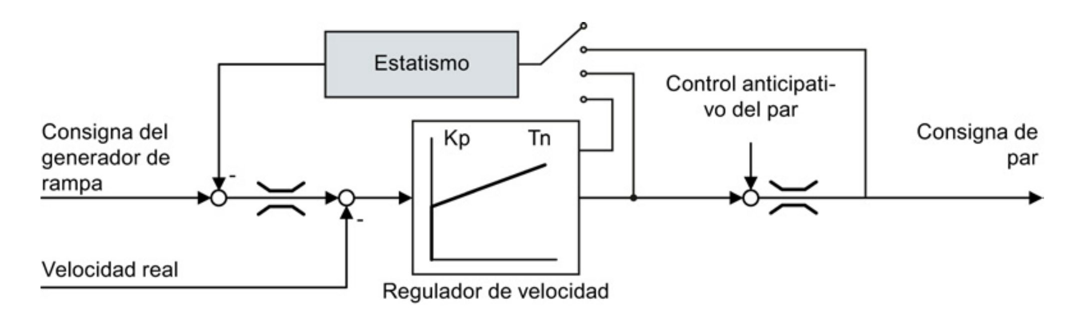


Figura 8-22 Efecto del estatismo en el regulador de velocidad

La conmutación estática permite una distribución uniforme del par entre dos o más accionamientos acoplados mecánicamente. La distribución de la carga posible si se activa la

función de estatismo permite dominar también el efecto de un acoplamiento mecánico flexible o de una diferencia de velocidad permanente debida al deslizamiento.

Requisitos para el uso del estatismo

- Todos los accionamientos acoplados tienen que funcionar en regulación vectorial, con o sin encóder de velocidad.
- Para todos los accionamientos acoplados mecánicamente, debe utilizarse un solo generador de rampa común.

Par.	Explicación
r1482	**Regulador de velocidad Salida de par I**
p1488	**Entrada de estatismo Fuente** (ajuste de fábrica: 0) 0: Realimentación de estatismo no conectada 1: Estatismo desde la consigna de par 2: Estatismo desde la salida de regulador de velocidad 3: Estatismo desde la salida integral del regulador de velocidad
p1489	**Realimentación de estatismo Escalado** (ajuste de fábrica: 0,05) El valor 0,05 significa: el convertidor reduce la velocidad un 5 % de la velocidad asignada del motor con par asignado del motor.
r1490	**Realimentación estatismo Reducción de velocidad**
p1492	**Realimentación de estatismo Habilitación** (ajuste de fábrica: 0)

Encontrará información más detallada en el esquema de funciones 6030 del Manual de listas.

8.6 Funciones de protección y supervisión



El convertidor dispone de funciones de protección contra el exceso de temperatura y de corriente tanto en el convertidor como en el motor. Además el convertidor se protege frente a sobretensión en el circuito intermedio en régimen generador del motor.

8.6.1 Vigilancia de temperatura del convertidor

La temperatura del convertidor depende fundamentalmente de los siguientes factores:

- la temperatura ambiente;
- las pérdidas óhmicas, que aumentan en proporción a la intensidad de salida;
- las pérdidas por conmutación, que aumentan en proporción a la frecuencia de pulsación.

Tipos de vigilancia

El convertidor vigila su temperatura de las formas siguientes:

- Vigilancia I^2t (alarma A07805, fallo F30005)

  La vigilancia I^2t calcula la carga del convertidor a partir de un valor de referencia de corriente establecido en fábrica.

  – Intensidad actual > valor de referencia: el valor de carga actual aumenta.

  – Intensidad actual < valor de referencia: el valor de carga actual disminuye o se mantiene = 0.
- Medición de la temperatura del chip del Power Module (alarma A05006, fallo F30024)
- Medición de la temperatura del disipador del Power Module (alarma A05000, fallo F30004)

Reacción del convertidor a una sobrecarga térmica

Parámetro	Descripción
r0036	**Etapa de potencia Sobrecarga I^2t** [%]
r0037	**Etapa de potencia Temperaturas** [°C]
p0290	**Etapa de potencia Reacción en sobrecarga** El ajuste de fábrica y la posibilidad de modificación dependen del hardware. La dependencia se describe en el manual de listas. Una sobrecarga térmica es una temperatura del convertidor superior a p0292. Con este parámetro se define cómo debe reaccionar el convertidor ante el peligro de una sobrecarga térmica. Los detalles se describen a continuación.
p0292	**Etapa de potencia Umbral de alarma de temperatura** (ajuste de fábrica: disipador [0] 5 °C, semiconductor de potencia [1] 15 °C) El valor se ajusta como diferencia respecto a la temperatura de desconexión.
p0294	**Etapa de potencia Alarma si sobrecarga I2t** (ajuste de fábrica: 95 %)

Reacción en sobrecarga con p0290 = 0

El convertidor reacciona en función del tipo de regulación ajustado:

- En caso de regulación vectorial, el convertidor reduce la intensidad de salida.
- En caso de control por U/f, el convertidor reduce la velocidad.

Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor habilita de nuevo la intensidad de salida o la velocidad.

Si la medida no puede impedir la sobrecarga térmica del convertidor, este desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 1

El convertidor desconecta el motor de inmediato con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 2

Recomendamos este ajuste para accionamientos con par cuadrático, p. ej. ventiladores.

El convertidor reacciona en dos etapas:

1. Si el convertidor opera con una consigna de frecuencia de pulsación p1800 elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de p1800.

   A pesar de la reducción provisional de la frecuencia de pulsación, la intensidad de salida para carga básica permanece en el valor que esté asignado a p1800.

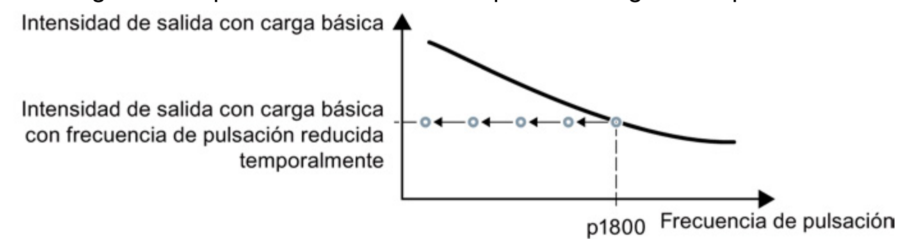
   

   Figura 8-23 Característica de derating e intensidad de salida para carga básica en caso de sobrecarga

   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.

2. Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar el peligro de sobrecarga térmica, sigue la etapa 2:

   – En caso de regulación vectorial, el convertidor reduce su intensidad de salida.

   – En caso de control por U/f, el convertidor reduce la velocidad.

   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor habilita de nuevo la intensidad de salida o la velocidad.

Si ambas medidas no pueden impedir la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 3

Si el convertidor opera con una frecuencia de pulsación elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de la consigna p1800.

A pesar de la reducción provisional de la frecuencia de pulsación, la intensidad de salida máxima permanece en el valor que esté asignado a la consigna de frecuencia de pulsación. Ver también p0290 = 2.

Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.

Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 12

El convertidor reacciona en dos etapas:

1. Si el convertidor opera con una consigna de frecuencia de pulsación p1800 elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de p1800.

   No hay derating de intensidad debido a la elevada consigna de frecuencia de pulsación.

   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.

2. Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar la sobrecarga térmica del convertidor, sigue la etapa 2:

   – En caso de regulación vectorial, el convertidor reduce la intensidad de salida.

   – En caso de control por U/f, el convertidor reduce la velocidad.

   Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor habilita de nuevo la intensidad de salida o la velocidad.

Si ambas medidas no pueden impedir la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

Reacción en sobrecarga con p0290 = 13

Recomendamos este ajuste para accionamientos con par de arranque elevado, p. ej. transportadores horizontales o extrusoras.

Si el convertidor opera con una frecuencia de pulsación elevada, el convertidor reduce su frecuencia de pulsación a partir de la consigna p1800.

No hay derating de intensidad debido a la elevada consigna de frecuencia de pulsación.

Una vez se ha solucionado la sobrecarga, el convertidor aumenta de nuevo la frecuencia de pulsación hasta la consigna de frecuencia pulsación p1800.

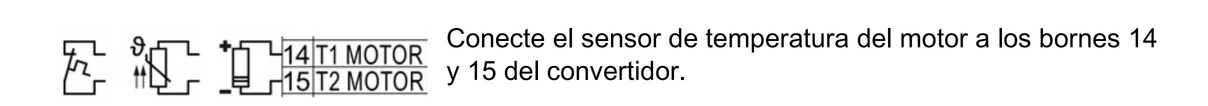
Si no es posible reducir provisionalmente la frecuencia de pulsación o evitar la sobrecarga térmica de la etapa de potencia, el convertidor desconecta el motor con el fallo F30024.

8.6.2 Supervisión de la temperatura del motor mediante un sensor de temperatura

Conexión del sensor de temperatura

Para proteger el motor contra un exceso de temperatura puede utilizar uno de los siguientes sensores:

- Termostato (p. ej., termostato bimetálico)
- Sensor PTC
- Sensor KTY84



Conecte el sensor de temperatura del motor a los bornes 14 y 15 del convertidor.

Termostato

El convertidor interpreta una resistencia ≥ 100 Ω como termostato abierto y reacciona de acuerdo con el ajuste de p0610.

Sensor PTC

El convertidor interpreta una resistencia > 1650 Ω como exceso de temperatura y reacciona de acuerdo con el ajuste de p0610.

El convertidor interpreta una resistencia < 20 Ω como cortocircuito y reacciona con el aviso de alarma A07015. Si la alarma perdura más de 100 milisegundos, el convertidor se interrumpe con el fallo F07016.

Sensor KTY84

ATENCIÓN
Sobrecalentamiento del motor por conexión incorrecta de un sensor KTY
La conexión de un sensor KTY con los polos invertidos puede provocar daños en el motor por sobrecalentamiento, ya que el convertidor no detecta el exceso de temperatura del motor. • Conecte el sensor KTY con la polaridad adecuada.

Con un sensor KTY, el convertidor vigila tanto la temperatura del motor como el propio sensor para detectar roturas de hilo o cortocircuitos:

- Vigilancia de temperatura:
  Con un sensor KTY, el convertidor evalúa la temperatura del motor en el rango de -48 °C ... +248 °C.
  La temperatura para el umbral de alarma y fallo se ajusta mediante los parámetros p0604 y p0605, respectivamente.
  - Alarma Exceso de temperatura (A07910):
    - Temperatura del motor > p0604 y p0610 = 0
  - Fallo Exceso de temperatura (F07011):
    El convertidor se desconecta con fallo en los siguientes casos:
    - Temperatura del motor > p0605
    - Temperatura del motor > p0604 y p0610 ≠ 0
- Vigilancia de sensores (A07015 y F07016):
  - Rotura de hilo:
    El convertidor interpreta una resistencia > 2120 Ω como rotura de hilo y emite la alarma A07015. Después de 100 milisegundos, el convertidor conmuta a fallo con F07016.
  - Cortocircuito:
    El convertidor interpreta una resistencia < 50 Ω como cortocircuito y emite la alarma A07015. Después de 100 milisegundos, el convertidor conmuta a fallo con F07016.

Ajuste de parámetros para la vigilancia de temperatura

Parámetro	Descripción
p0335	**Indicar refrigeración del motor** 0: Refrigeración natural (con ventilador en el eje del motor (ajuste de fábrica)) 1: Refrigeración independiente (con ventilador accionado independientemente del motor) 2: Refrigeración por líquido 128: Sin ventilador
p0601	**Tipo de sensor Sensor de temperatura del motor** 0: Ningún sensor (ajuste de fábrica) 1: PTC (→ p0604) 2: KTY84 (→ p0604, p0605) 4: Termostato
p0604	**Umbral alarma Temperatura motor** (ajuste de fábrica 130 ºC)
p0605	**Umbral fallo Temperatura motor** (ajuste de fábrica: 145 °C) Ajuste para el sensor KTY84. El parámetro carece de significado para un sensor PTC.
p0610	**Reacción Exceso de temperatura del motor** (ajuste de fábrica: 12) Determina el comportamiento en cuanto la temperatura del motor alcanza el umbral de alarma p0604. 0: Alarma (A07910), sin fallos. 1: Alarma (A07910); el convertidor reduce el límite de intensidad e inicia la temporización. Desconexión con fallo (F07011). 2: Alarma (A07910); el convertidor inicia la temporización. Desconexión con fallo (F07011). 12: Como 2, salvo que el convertidor tiene en cuenta la última temperatura de desconexión al calcular la temperatura del motor.
p0640	**Límite intensidad** (entrada en A)

Encontrará más información sobre la vigilancia de temperatura del motor en el esquema de funciones 8016 del manual de listas.

8.6.3 Protección contra sobreintensidad

La regulación vectorial se encarga de que la intensidad del motor permanezca dentro de los límites de par ajustados.

Si se utiliza el control por U/f, no se pueden ajustar límites de par. El control por U/f impide una intensidad de motor demasiado elevada modificando la frecuencia de salida y la tensión del motor (regulador I-máx)

Regulador I-máx

Requisitos

El par del motor debe disminuir a velocidades bajas, p. ej. en el caso de los ventiladores.

La carga no debe accionar el motor permanentemente, p. ej. al bajar un mecanismo de elevación.

Función

El regulador I-máx influye sobre la frecuencia de salida y también sobre la tensión del motor.

Si la intensidad del motor al acelerar alcanza el límite de intensidad, el regulador I-máx prolonga el proceso de aceleración.

Si en modo estacionario la carga del motor aumenta tanto que la intensidad del motor alcanza el límite de intensidad, el regulador I-máx reduce tanto la velocidad como la tensión del motor hasta que la intensidad del motor vuelve a estar dentro del rango permitido.

Si la intensidad del motor al frenar alcanza el límite de intensidad, el regulador I-máx prolonga el proceso de frenado.

Ajustes

El ajuste de fábrica del regulador I-máx solo debe cambiarse si el accionamiento tiende a vibrar al alcanzarse el límite de intensidad o si se produce una desconexión por sobreintensidad.

Tabla 8- 23 Parámetros del regulador I-máx

Parámetro	Descripción
p0305	**Intensidad nominal del motor**
p0640	**Límite de intensidad del motor**
p1340	**Ganancia proporcional del regulador I-máx para reducir la velocidad**
p1341	**Tiempo de acción integral del regulador I-máx para reducir la velocidad**
r0056.13	**Estado: regulador I-máx activo**
r1343	**Salida de velocidad del regulador I-máx** Indica el valor absoluto al que el regulador I-máx reduce la velocidad.

Encontrará más información acerca de esta función en el esquema de funciones 6300 del Manual de listas.

8.6.4 Limitación de la tensión máxima en el circuito intermedio

¿Cómo causa el motor las sobretensiones?

Un motor asíncrono funciona como generador si lo acciona la carga conectada. Un generador transforma la potencia mecánica en potencia eléctrica. La potencia eléctrica vuelve al convertidor y hace que aumente la tensión del circuito intermedio V_{dc} en el convertidor.

A partir de una tensión crítica del circuito intermedio resultan dañados tanto el convertidor como el motor. Antes de que se produzcan tensiones perjudiciales, el convertidor desconecta el motor conectado con el fallo

"Sobretensión en circuito intermedio".

Protección del motor y del convertidor frente a sobretensión

Puede utilizar la regulación Vdc_máx con los Power Module PM230, PM240, PM240-2 y PM330. Esta evita, en la medida que lo permite la aplicación, un aumento crítico de la tensión en el circuito intermedio. La regulación de Vdc_máx prolonga el tiempo de deceleración del motor al frenar, de modo que el motor solo devuelve al convertidor la potencia que se cubre en función de las pérdidas en el convertidor.

La regulación de Vdc_máx no es apropiada para aplicaciones con régimen generador sostenido del motor. Entre ellas se incluyen, p. ej., aparatos de elevación o frenado de grandes masas giratorias. Para más información sobre los métodos de frenado del convertidor, consulte el apartado Frenado eléctrico del motor (Página 181).

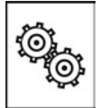
Tabla 8- 24 Parámetros del regulador $V_{DCmáx}$

Parámetros del control por U/f	Parámetros de la regulación vectorial	Descripción
p1280 = 1	p1240 = 1	**Regulador de V_{DC} o vigilancia de V_{DC}Configuración**(ajuste de fábrica: 1)1: Habilitar regulador $V_{DCmáx}$
r1282	r1242	**Nivel de conexión del regulador $V_{DCmáx}$** Indica el valor de la tensión en el circuito intermedio a partir de la cual se activa el regulador $V_{DCmáx}$
p1283	p1243	**Regulador de $V_{DCmáx}$ Factor dinámico** (ajuste de fábrica: 100%) Escalado de los parámetros de regulador P1290, P1291 y P1292
p1294	p1254	**Regulador de $V_{DCmáx}$ Detección automática de nivel CON** (ajuste de fábrica p1294: 0, ajuste de fábrica p1254: 1) Activa o desactiva la detección automática de los niveles de conexión del regulador $V_{DCmáx}$. 0: Detección automática bloqueada 1: Captación automática habilitada
p0210	p0210	**Tensión de conexión del equipo** Si p1254 o p1294 = 0, el convertidor calcula los umbrales de actuación del regulador de $V_{DCmáx}$ a partir de este parámetro. Ajuste este parámetro al valor real de la tensión de entrada.

Encontrará más información acerca de esta función en el esquema de funciones 6320 o 6220 del Manual de listas.

8.7 Funciones específicas de aplicación

8.7.1 Funciones aptas para la aplicación



El convertidor ofrece una serie de funciones que pueden utilizarse en función de la aplicación:

- Conmutación de unidades (Página 173)
- Cálculo del ahorro de energía (Página 179)
- Funciones de frenado
  - Frenado eléctrico del motor (Página 181)
  - Freno de mantenimiento del motor (Página 190)
- Rearranque al vuelo, conexión con el motor en marcha (Página 195)
- Reconexiónr automática (Página 196)
- Respaldo cinético (regulación Vdc min) (Página 200)
- Regulador tecnológico PID (Página 202)

8.7.2 Conmutación de unidades

Descripción

Con ayuda de la conversión de unidades puede adaptar el convertidor a la red de alimentación (50/60 Hz) y además elegir unidades US o unidades SI como unidades básicas.

Aparte de eso, es posible definir las unidades para magnitudes de proceso o convertir a porcentajes.

En concreto existen las siguientes posibilidades:

- Cambio de la norma de motor (Página 175) IEC/NEMA (adaptación a la red de alimentación)
- Cambio del sistema de unidades (Página 176)
- Cambio de las magnitudes de proceso para el regulador tecnológico (Página 176)

Nota

La norma de motor, el sistema de unidades y las magnitudes de proceso solo pueden modificarse offline.

El procedimiento se describe en el apartado Conversión de unidades con STARTER (Página 177).

Restricciones en la conversión de unidades

- Los valores que figuran en la placa de características del convertidor o del motor no se pueden representar como porcentajes.
- La conversión múltiple de unidades (p. ej.: Porcentaje → Unidad física 1 → Unidad física 2 → Porcentaje) puede llevar a que el valor original varíe hasta en un decimal, debido al error de redondeo.
- Si la conversión de unidades se cambia a porcentajes y a continuación se modifica el valor de referencia, los porcentajes indicados se refieren al nuevo valor de referencia. Ejemplo:
  - Una velocidad fija del 80% corresponde a una velocidad de 1200 1/min para una velocidad de referencia de 1500 1/min.
  - Si la velocidad de referencia cambia a 3000 1/min, se conserva el valor del 80% y ahora equivale a 2400 1/min.

Magnitudes de referencia para la conversión de unidades

p2000 Frecuencia y velocidad de referencia

p2001 Tensión de referencia

p2002 Intensidad de referencia

p2003 Par de referencia

r2004 Potencia de referencia

8.7.2.1 Cambio de la norma de motor

La norma de motor se cambia con el parámetro p0100, de manera que:

- p0100 = 0: IEC (motor IEC, 50 Hz, unidades SI)
- p0100 = 1: NEMA (motor NEMA, 60 Hz, unidades US)
- p0100 = 2: NEMA (motor NEMA, 60 Hz, unidades SI)

El cambio afecta a los siguientes parámetros.

Tabla 8- 25 Magnitudes afectadas al cambiar la norma de motor

N.º P	Nombre	Unidad con p0100 =		
		0*)	1	2
r0206	Potencia asignada del Power Module	kW	HP	kW
p0307	Potencia asignada del motor	kW	HP	kW
p0316	Constante de par del motor	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
r0333	Par asignado del motor	Nm	lbf ft	Nm
r0334	Constante de par del motor (valor actual)	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
p0341	Momento de inercia del motor	kgm^2	$lb\ ft^2$	kgm^2
p0344	Masa del motor (para modelo de motor térmico)	kg	Lb	kg
r1969	Opt_reg_vel Momento de inercia encontrado	kgm^2	$lb\ ft^2$	kgm^2

*) Ajuste de fábrica

8.7.2.2 Cambio del sistema de unidades

El sistema de unidades se cambia con el parámetro p0505. Existen las siguientes opciones:

- p0505 = 1: unidades SI (ajuste de fábrica)
- p0505 = 2: unidades SI o porcentaje referido a unidades SI
- p0505 = 3: unidades US
- p0505 = 4: unidades US o porcentaje referido a unidades US

Nota

Particularidades

Los porcentajes para p0505 = 2 y para p0505 = 4 son idénticos. No obstante, para el cálculo interno y para la emisión de magnitudes físicas es importante saber si la conversión se refiere a unidades SI o unidades US.

Para las magnitudes que no pueden convertirse a porcentajes, se aplica lo siguiente: p0505 = 1 ≙ p0505 = 2 y p0505 = 3 ≙ p0505 = 4.

Para las magnitudes cuyas unidades son idénticas en el sistema SI y en el sistema US pero que no permiten una representación porcentual, se aplica lo siguiente:
p0505 = 1 ≙ p0505 = 3 y p0505 = 2 ≙ p0505 = 4.

Parámetros afectados por el cambio

Los parámetros afectados por el cambio del sistema de unidades están ordenados por grupos de unidades. En el capítulo "Grupos de unidades y selección de unidades" del Manual de listas encontrará una lista de los grupos de unidades y las unidades posibles.

8.7.2.3 Cambio de las magnitudes de proceso para el regulador tecnológico

---

Nota

Recomendamos coordinar las unidades y valores de referencia del regulador tecnológico durante la puesta en marcha.

El cambio posterior de la magnitud de referencia o de la unidad puede causar errores de cálculo o indicaciones incorrectas.

Cambio de las magnitudes de proceso del regulador tecnológico

Las magnitudes de proceso del regulador tecnológico se cambian con el parámetro p0595. La magnitud de referencia para valores físicos se define con el parámetro p0596.

Los parámetros afectados por la conversión de unidades del regulador tecnológico pertenecen al grupo de unidades 9_1. Encontrará más detalles en el apartado "Grupos de unidades y selección de unidades" del Manual de listas.

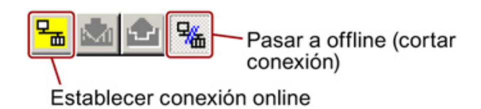
8.7.2.4 Conversión de unidades con STARTER

Requisitos

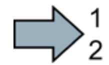
Para la conversión de unidades el convertidor debe estar en el modo offline.

STARTER indica si los ajustes se modifican online en el convertidor u offline en el PC (Modo online / Modo offline).

El modo se cambia con los botones de la barra de menú representados al lado.

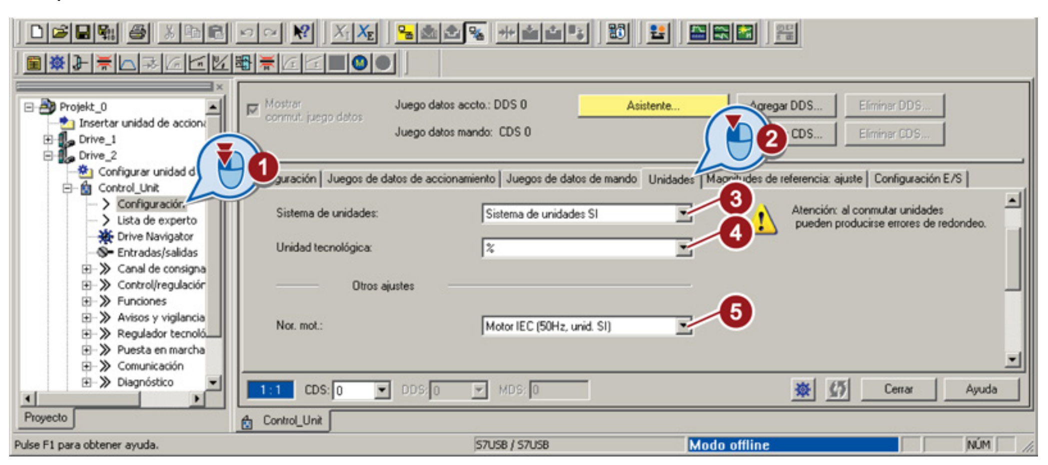


Procedimiento



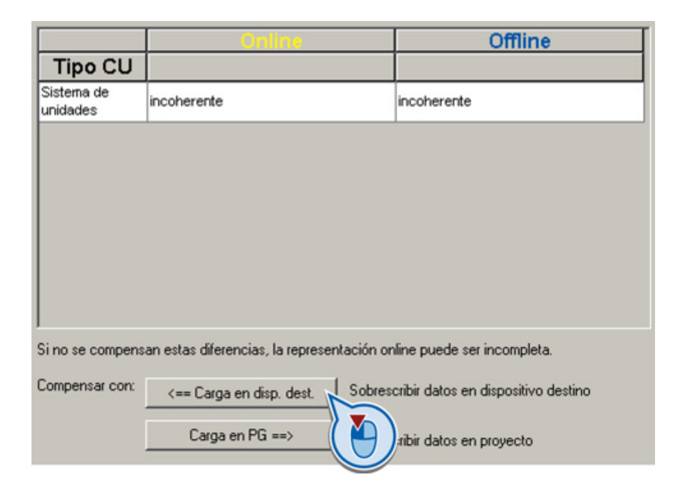
Para convertir las unidades con STARTER, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione la configuración.
2. Para convertir las unidades, abra la pestaña "Unidades" en la pantalla de configuración.
3. Cambio del sistema de unidades
4. Seleccionar las magnitudes de proceso del regulador tecnológico.
5. Adaptar a la red de alimentación.



6. Guarde los ajustes.
7. Pase a online.

   El convertidor notifica que existen unidades y magnitudes de proceso ajustadas offline diferentes a las del convertidor.
8. Aplique los ajustes al convertidor.



Ha convertido las unidades.

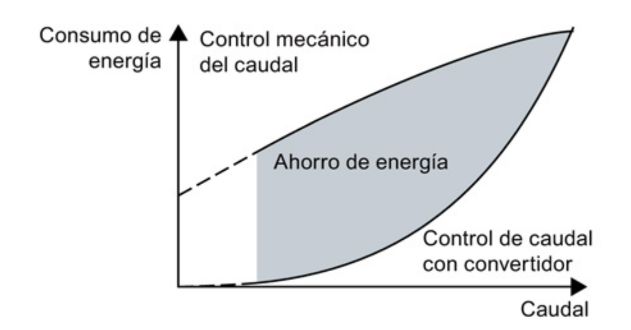
8.7.3 Cálculo del ahorro de energía

Situación

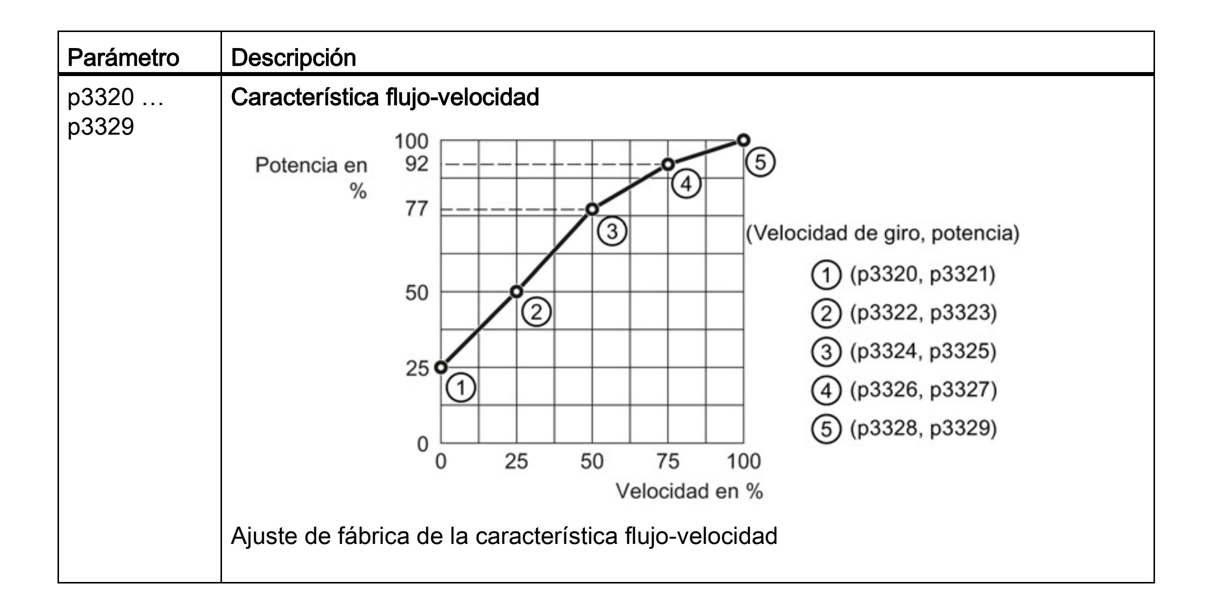
Cuando el cuadal se regula mediante válvulas de compuerta o de mariposa la turbomáquina funiciona constantemente a su velocidad de giro nominal. Cuanto menor es el caudal, menor es también el rendimiento de la instalación. El rendimiento es mínimo cuando las válvulas de compuerta o de mariposa están completamente cerradas. Además pueden producirse efectos indeseados, p. ej., la formación de burbujas de vapor en líquidos (cavitación) o el calentamiento del fluido transportado.

El convertidor regula el caudal impulsado o la presión a través de la velocidad de la turbomáquina. De este modo, la turbomáquina funciona en toda la zona de trabajo próxima al rendimiento máximo y, especialmente en el servicio con carga parcial, consume menos energía que con la regulación mediante válvulas de compuerta o de mariposa.

Función



Por medio de la característica potencia-velocidad guardada, el convertidor calcula el ahorro de energía de un control de caudal con convertidor frente a un control de caudal mecánico El cálculo es apto para turbomáquinas, p. ej. bombas centrífugas, ventiladores y compresores radiales o axiales.

Parámetro	Descripción
p3320 … p3329	**Característica flujo-velocidad**  Ajuste de fábrica de la característica flujo-velocidad

Parámetro	Descripción	
r0039	**Datos de energía** (kWh)	
	[0]	**Balance energético** Consumo de energía desde el último restablecimiento
	[1]	Energía consumida desde el último restablecimiento
	[2]	Energía realimentada desde el último restablecimiento
p0040	**Resetear el indicador de consumo de energía** Un cambio de señal 0 → 1 ajusta r0039[0…2] = 0 y r0041 = 0.	
r0041	**Consumo de energía ahorrado** (kWh) Energía ahorrada en 100 horas de servicio. Con menos de 100 horas de servicio, el convertidor realiza un cálculo aproximado de la energía que se ahorraría en 100 horas.	

Adaptación de la característica flujo-velocidad

Requisitos

Para calcular la característica flujo-velocidad específica de la instalación se necesitan los siguientes datos:

- Características flujo-velocidad del fabricante de la instalación
- Características de la instalación para 5 caudales distintos

Procedimiento



Para adaptar la característica de servicio, proceda del siguiente modo:

1. Calcule las velocidades necesarias para un accionamiento alimentado directamente de la red y 5 caudales distintos.
2. A partir de la característica flujo-velocidad de la instalación, calcule la potencia que necesita el accionamiento para las distintos caudales.
3. Introduzca los valores en la característica.

Ha adaptado la característica flujo-velocidad y obtenido un resultado exacto del ahorro de energía.

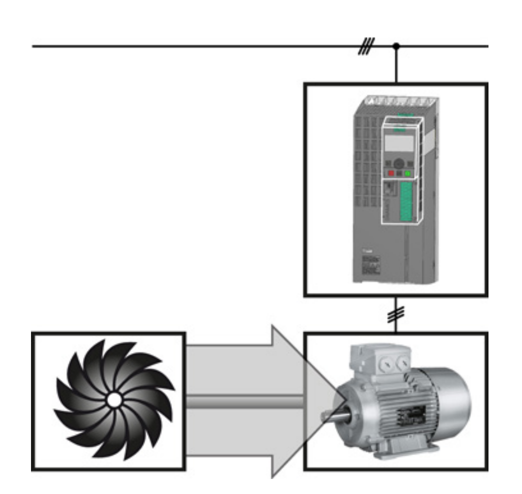
8.7.4 Frenado eléctrico del motor

Potencia en régimen generador

Cuando el motor frena eléctricamente la carga y la potencia mecánica excede las pérdidas eléctricas, entonces funciona como generador. El motor transforma entonces la energía mecánica en energiá eléctrica recuperable.

Cuando el motor trabaja en régimen generador, entonces puede devolver energía al convertidor.

Características principales de las funciones de frenado



Frenado por corriente continua

El frenado por corriente continua impide que el motor funcione como generador. El convertidor inyecta una corriente continua al motor. Dicha corriente continua frena el motor. El motor transforma la potencia mecánica de la carga en calor.

- *Ventaja:* el motor frena la carga sin que el convertidor tenga que procesar potencia regenerada
- *Desventajas:* intenso calentamiento del motor; ningún comportamiento de frenado definido; no hay par de frenado constante; ningún par de frenado en parada; se pierde potencia generadora en forma de calor; no funciona en caso de fallo de la red

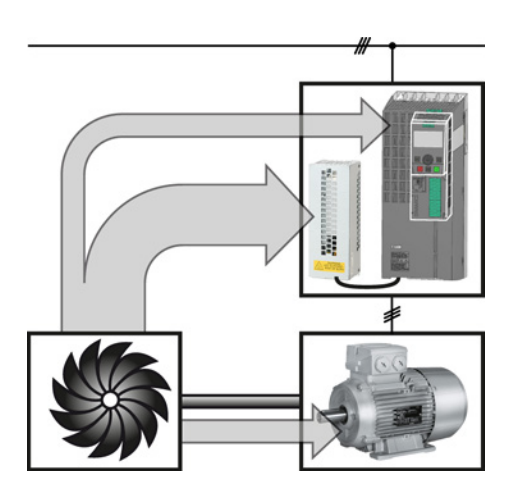
Frenado combinado

Es una variante del frenado por corriente continua. El convertidor frena el motor con un tiempo de deceleración definido e inyecta una corriente continua a la intensidad de salida.

Frenado por resistencia

El convertidor transforma la potencia generadora en calor con ayuda de una resistencia de freno.

- *Ventajas:* comportamiento de frenado definido; no hay calentamiento adicional del motor; par de freno constante; funciona principalmente incluso en caso de fallo de la red
- *Desventajas:* resistencia de freno necesaria; se pierde potencia generadora en forma de calor



Método de frenado en función del caso de aplicación

Tabla 8- 26 ¿Qué método de frenado resulta adecuado para cada aplicación?

Ejemplos de aplicación	Frenado eléctrico
Bombas, ventiladores, mezcladoras, compresores, extrusoras	No necesario
Rectificadoras, cintas transportadoras	Frenado por corriente continua, frenado combinado
Centrifugadoras, transportadores verticales, aparatos de elevación, grúas, bobinadores	Frenado por resistencia

8.7.4.1 Frenado corriente continua

El frenado por corriente continua se utiliza para aplicaciones sin realimentación a la red en las que aplicando una corriente continua se puede frenar el motor más rápido que en la rampa de deceleración.

Aplicaciones típicas para el frenado por corriente continua:

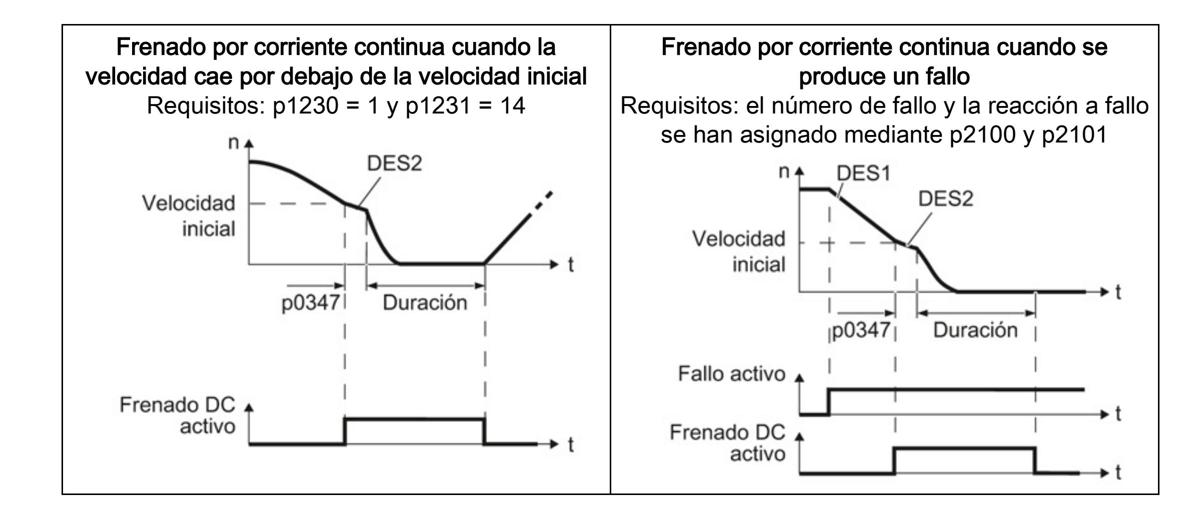
- Centrifugadoras
- Sierras
- Rectificadoras
- Cintas transportadoras

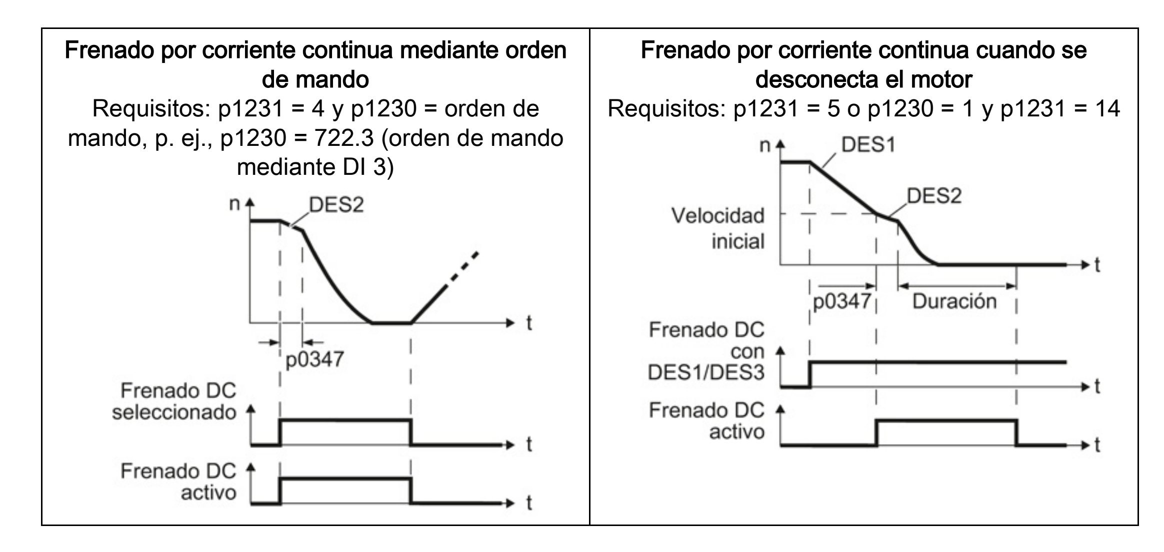
Función

ATENCIÓN
Daños en el motor por sobrecalentamiento
Si el motor frena de forma prolongada o frecuente con el frenado por corriente continua, puede sobrecalentarse. En consecuencia, pueden producirse daños en el motor. • Vigile la temperatura del motor. • Si el motor se calienta demasiado durante el funcionamiento, es necesario seleccionar otro método de freno o dar más tiempo al motor para que se enfríe.

En el frenado por corriente continua, durante el tiempo de desexcitación del motor p0347 el convertidor especifica una orden DES2 interna y luego aplica la corriente de frenado durante el tiempo de frenado.

La función de frenado por corriente continua solo es posible en motores asíncronos.





Frenado por corriente continua mediante orden de mando	**Frenado por corriente continua cuando se desconecta el motor**
Requisitos: p1231 = 4 y p1230 = orden de mando, p. ej., p1230 = 722.3 (orden de mando mediante DI 3)	Requisitos: p1231 = 5 o p1230 = 1 y p1231 = 14

Frenado por corriente continua cuando la velocidad cae por debajo de la velocidad inicial

1. La velocidad del motor ha rebasado la velocidad inicial.
2. El convertidor activa el frenado por corriente continua tan pronto como la velocidad del motor cae por debajo de la velocidad inicial.

Frenado por corriente continua cuando se produce un fallo

1. Se produce un fallo asignado a la reacción de frenado por corriente continua.
2. El motor frena en la rampa de deceleración hasta alcanzar la velocidad inicial para el frenado por corriente continua.
3. Se inicia el frenado por corriente continua.

Frenado por corriente continua mediante orden de mando

1. El controlador superior emite la orden para el frenado por corriente continua, p. ej., mediante DI3: p1230 = 722.3.
2. Se inicia el frenado por corriente continua.

Si el controlador superior anula la orden durante el frenado por corriente continua, el convertidor interrumpe el frenado por corriente continua y el motor acelera hasta alcanzar la consigna.

Frenado por corriente continua cuando se desconecta el motor

1. El controlador superior desconecta el motor (DES1 o DES3).
2. El motor frena en la rampa de deceleración hasta alcanzar la velocidad inicial para el frenado por corriente continua.
3. Se inicia el frenado por corriente continua.

Ajustes para el frenado por corriente continua

Parámetro	Descripción	
p0347	**Tiempo de desexcitación del motor** (cálculo tras la puesta en marcha básica) Si el tiempo de desexcitación es demasiado breve, durante el frenado por corriente continua puede producirse la desconexión por sobreintensidad.	
p1230	**Frenado por corriente continua Activación** (ajuste de fábrica: 0) Fuente de señal para activar el frenado por corriente continua • Señal 0: inactiva • Señal 1: activa	
p1231	**Configuración del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 0)	
	0 4 5 14	No hay frenado por corriente continua Habilitación general del frenado por corriente continua Frenado por corriente continua con DES1/DES3 Frenado por corriente continua bajo velocidad inicial
p1232	**Intensidad del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 0 A)	
p1233	**Duración del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 1 s)	
p1234	**Velocidad inicial del frenado por corriente continua** (ajuste de fábrica: 210000 1/min)	
r1239	**Frenado por corriente continua Palabra de estado**	
	.08 .10 .11 .12 .13	Frenado por corriente continua activo Frenado por corriente continua listo Frenado por corriente continua seleccionado Selección frenado por corriente continua bloqueada internamente Frenado por corriente continua con DES1/DES3

Tabla 8- 27 Configuración del frenado por corriente continua en caso de fallo

Parámetro	Descripción
p2100	**Ajustar número de fallo para reacción al efecto** (ajuste de fábrica: 0) Introduzca el número de fallo en el que se activa el frenado por corriente continua, p. ej.: p2100[3] = 7860 (fallo externo 1).
p2101 = 6	**Ajuste reacción a fallo** (ajuste de fábrica: 0) Asignación de la reacción a fallo: p2101[3] = 6.
El fallo se asigna a un índice de p2100. Asigne el fallo y la reacción a fallo al mismo índice de p2100 o p2101. En el Manual de listas del convertidor, en la lista "Fallos y alarmas", se indican las reacciones posibles para cada fallo. La entrada "FRENODC" significa que como reacción a ese fallo se puede ajustar el frenado por corriente continua.	

8.7.4.2 Frenado combinado

Aplicaciones típicas para el frenado combinado:

- Centrifugadoras
- Sierras
- Rectificadoras
- Transportadores horizontales

En estas aplicaciones, el motor suele funcionar a velocidad constante y únicamente se frena hasta parada en intervalos prolongados.

Modo de funcionamiento

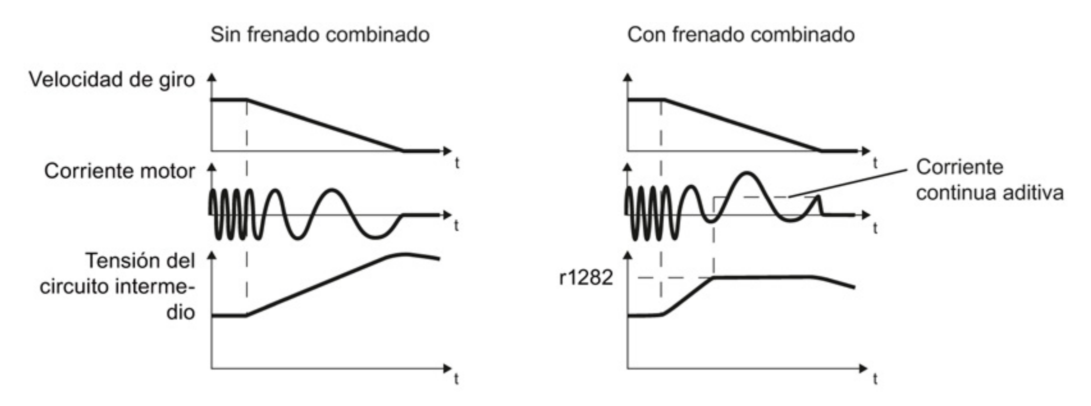


Figura 8-24 Frenado del motor con y sin frenado combinado activo

El frenado combinado impide el aumento de la tensión del circuito intermedio por encima de un valor crítico. El convertidor activa el frenado combinado en función de la tensión del circuito intermedio. A partir de un umbral (r1282) de la tensión en el circuito intermedio, el convertidor suma una corriente continua a la intensidad del motor. La corriente continua frena el motor e impide un aumento excesivo de la tensión en el circuito intermedio.

Nota

El frenado combinado solo es posible en combinación con el control por U/f.

El frenado combinado no funciona en los siguientes casos:

- la función "Rearranque al vuelo" está activa
- el frenado por corriente continua está activo
- la regulación vectorial está seleccionada

Ajuste y habilitación del frenado combinado

Parámetro	Descripción
p3856	**Intensidad de frenado combinado (%)** Con la intensidad de frenado combinado se establece la magnitud de la corriente continua que se genera adicionalmente al detenerse el motor que funciona con el control por U/f para incrementar la eficacia del frenado. p3856 = 0 Frenado combinado bloqueado p3856 = 1 … 250 Nivel de intensidad de la corriente continua de frenado en % de la intensidad nominal del motor (p0305) Recomendación: p3856 < 100 % × (r0209 - r0331)/p0305/2
r3859.0	**Palabra de estado Frenado combinado** r3859.0 = 1: el frenado combinado está activo

ATENCIÓN

Daños en el motor por sobrecalentamiento con el frenado combinado

Si el motor frena de forma demasiado prolongada o frecuente, se sobrecalienta. En consecuencia, pueden producirse daños en el motor.

Vigile la temperatura del motor. Si el motor se calienta demasiado durante el funcionamiento, es necesario seleccionar otro método de freno o dar más tiempo al motor para que se enfríe.

8.7.4.3 Frenado por resistencia

Aplicaciones típicas para el frenado por resistencia:

- Transportadores horizontales
- Transportadores verticales y oblicuos
- Aparatos de elevación

Para estas aplicaciones se precisa una buena respuesta dinámica del motor con distintas velocidades o cambios de sentido continuos.

Modo de funcionamiento



⚠ **PRECAUCIÓN**

Quemaduras al tocar una resistencia de freno caliente

Una resistencia de freno alcanza temperaturas elevadas durante el funcionamiento. Tocar la resistencia de freno puede producir quemaduras.

- No toque las resistencias de freno durante su funcionamiento.

El convertidor controla el chopper de freno en función de su tensión en el circuito intermedio. La tensión en el circuito intermedio aumenta tan pronto como el convertidor absorbe la potencia generadora cuando frena el motor. El chopper de freno transforma en calor esta potencia en la resistencia de freno. Ello impide el aumento de la tensión en el circuito intermedio a través del valor límite $U_{CI,\ máx}$.

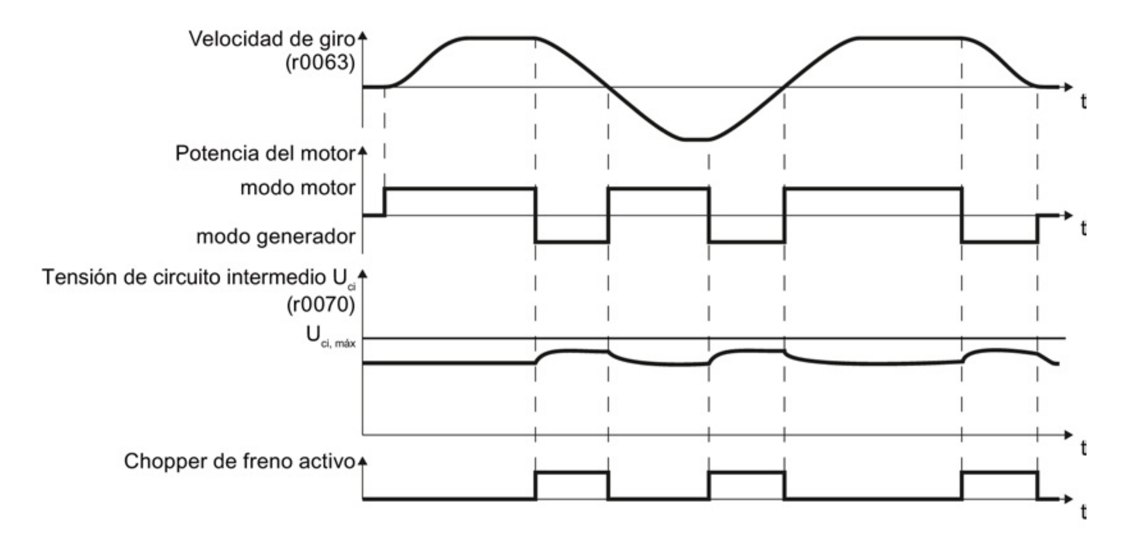


Figura 8-25 Representación temporal simplificada del frenado por resistencia

Procedimiento: Ajuste del frenado por resistencia

Para aprovechar de manera óptima la resistencia de freno conectada, es necesario conocer la potencia de frenado que se genera en la aplicación.

Tabla 8- 28 Parámetro

Parámetro	Descripción	
p0219	**Potencia de frenado de la resistencia de freno** (ajuste de fábrica: 0 kW) Ajuste la resistencia de frenado máxima que la resistencia de freno deba absorber en la aplicación. En caso de potencias de frenado reducidas, el convertidor puede prolongar el tiempo de deceleración del motor. **Ejemplo**: en la aplicación, el motor frena cada 10 s. Por lo tanto, la resistencia de freno debe absorber la potencia de frenado de 1 kW durante 2 s. Ajuste una resistencia de freno con una potencia constante de 1 kW × 2 s / 10 s = 0,2 kW y ajuste la potencia de freno máxima al valor: p0219 = 1 (kW).	
p0844	**Sin parada natural/Parada natural (DES2) Fuente de señal 1**	
	p0844 = 722.x	Vigilar el exceso de temperatura de la resistencia de freno con la entrada digital x del convertidor.

8.7.5 Freno de mantenimiento del motor

El freno de mantenimiento del motor impide que pueda girar el motor desconectado. El convertidor dispone de una lógica interna para controlar de forma óptima un freno de mantenimiento de motor.

Conexión del freno de mantenimiento del motor

Decida cuál de las salidas digitales se utilizará para controlar la función de freno de mantenimiento del motor.

Es posible elegir entre dos salidas digitales. P. ej., el freno de mantenimiento del motor puede conectarse al convertidor a través de la salida digital 0 (DO 0) en los bornes 19 y 20.

El convertidor controla el freno de mantenimiento del motor.

Se necesita el siguiente equipamiento:

- Un freno de mantenimiento del motor adecuado para el motor instalado y la aplicación.
- Una fuente de alimentación para el freno de mantenimiento del motor.
- Un relé que permita a la salida digital activar y desactivar el freno de mantenimiento del motor.

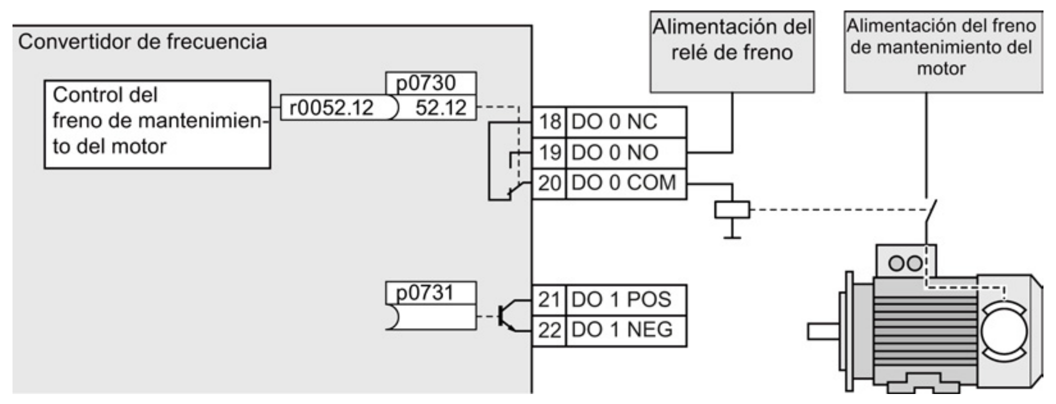


Figura 8-26 Esquema de conexiones del freno de mantenimiento del motor en la salida digital DO 0 del convertidor

Funcionamiento tras una orden OFF1 u OFF3

El convertidor controla el freno de mantenimiento del motor del siguiente modo:

1. Tras la orden ON (conectar motor), el convertidor magnetiza el motor.
2. Tras el tiempo de magnetización (p0346), el convertidor envía la orden de abrir el freno.
3. El convertidor mantiene el motor parado hasta que termina el tiempo p1216. El freno de mantenimiento del motor debe abrirse antes de que termine ese tiempo.
4. Una vez transcurrido el tiempo de apertura del freno, el motor acelera hasta la consigna de velocidad.
5. Tras la orden OFF (OFF1 u OFF3), el motor frena hasta pararse.

6. Si la velocidad actual es inferior a 20 r/min, el convertidor emite la orden de cerrar el freno. El motor se para, pero continúa conectado.
7. Tras el tiempo de cierre del freno p1217, el convertidor desconecta el motor.
   El freno de mantenimiento del motor debe cerrarse antes de que termine ese tiempo.

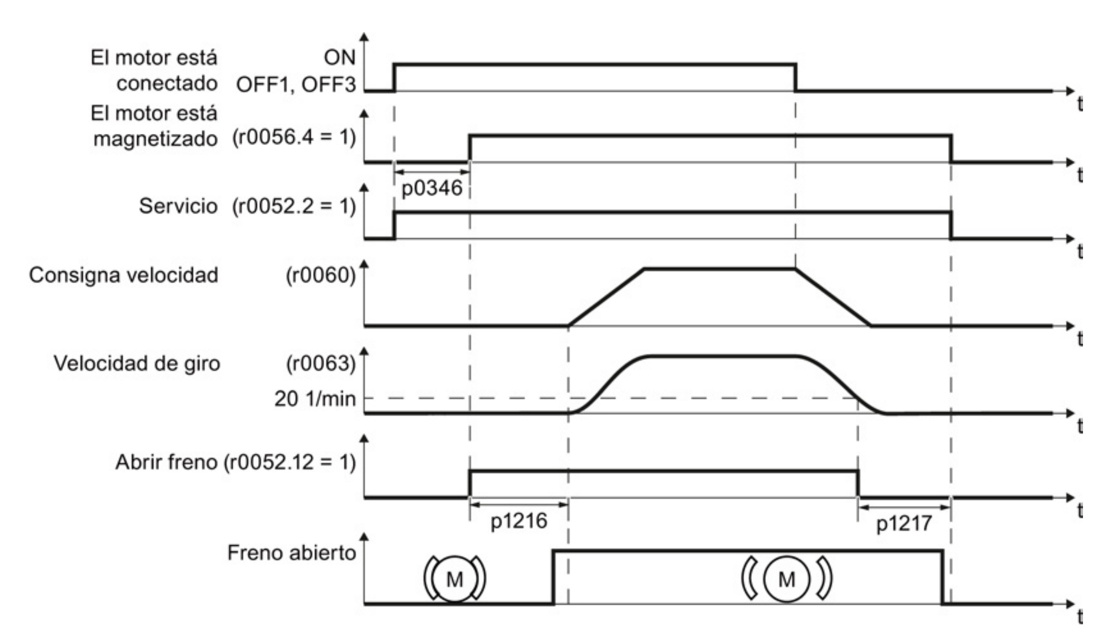


Figura 8-27 Control del freno de mantenimiento del motor al conectar y desconectar el motor

Funcionamiento tras DES2

El tiempo de cierre del freno no se tiene en cuenta tras una orden DES2:

Después de una orden DES2, el convertidor emite la orden de cerrar el freno de mantenimiento del motor inmediatamente y con independencia de la velocidad del motor.

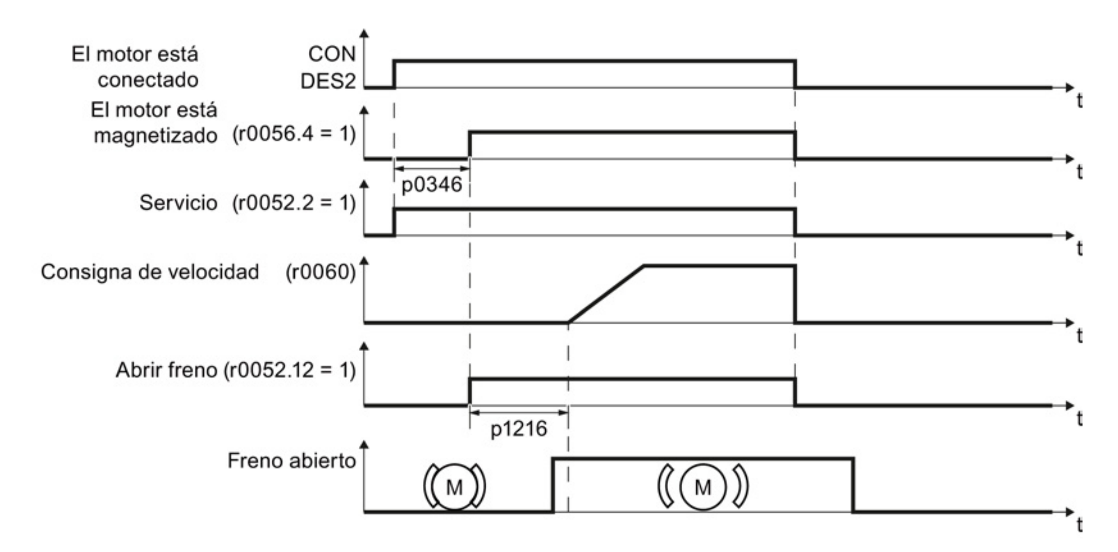


Figura 8-28 Control del freno de mantenimiento del motor tras DES2

Puesta en marcha del freno de mantenimiento del motor



⚠ PELIGRO

Peligro de muerte debido a la caída de cargas

Si la función "Freno de mantenimiento del motor" no se ajusta correctamente, en aplicaciones como aparatos de elevación, grúas o ascensores existe peligro de muerte causado por la caída de una carga.

- Asegure las cargas peligrosas antes de poner en marcha la función "Freno de mantenimiento del motor", p. ej., adoptando las siguientes medidas:
  - Bajar las cargas hasta el suelo
  - Cerrar el paso a la zona de peligro

Requisitos

El freno de mantenimiento del motor está conectado al convertidor.

Procedimiento

Para poner en marcha la función "Freno de mantenimiento del motor" con un Operator Panel, proceda del siguiente modo:



1. Ajuste p1215 = 1.

   La función "Freno de mantenimiento del motor" está habilitada.
2. Compruebe el tiempo de magnetización p0346; este tiempo se predetermina durante la puesta en marcha y debe ser mayor que cero.
3. Consulte los tiempos de apertura y de cierre del freno conectado en los datos técnicos del freno de mantenimiento del motor.
   - Los tiempos de apertura de freno oscilan entre 25 ms y 500 ms, dependiendo de su tamaño.
   - Los tiempos de cierre de freno oscilan entre 15 ms y 300 ms, dependiendo de su tamaño.
4. Ajuste los siguientes parámetros en el controlador de acuerdo con los tiempos de apertura y de cierre del freno:
   - Tiempo de apertura ≤ p1216.
   - Tiempo de cierre ≤ p1217.
5. Conecte el motor.
6. Compruebe las características de aceleración del accionamiento inmediatamente después de conectar el motor:
   - Si el freno se abre demasiado tarde, el convertidor acelera el motor bruscamente contra el freno cerrado.

     En tal caso, aumente el tiempo de apertura p1216.
   - Si el motor tarda demasiado en acelerar después de abrirse el freno, reduzca el tiempo de apertura p1216.

7. Si la carga desciende bruscamente después de conectar el motor, es necesario aumentar el par del motor al abrir el freno de mantenimiento del motor. En función del tipo de regulación deben ajustarse parámetros diferentes:
   - Modo U/f (p1300 = 0 a 3):
     Aumente p1310 paulatinamente.
     Aumente p1351 paulatinamente.
   - Regulación vectorial (p1300 ≥ 20):
     Aumente p1475 en pequeños intervalos.
8. Desconecte el motor.
9. Compruebe el comportamiento de frenado del accionamiento inmediatamente después de desconectar el motor:
   - Si el freno se cierra demasiado tarde, la carga desciende bruscamente por un instante antes de cerrarse el freno.

     En tal caso, aumente el tiempo de cierre p1217.
   - Si el convertidor tarda mucho en desconectar el motor tras el cierre del freno, reduzca el tiempo de cierre p1217.

Ha puesto en marcha la función "Freno de mantenimiento del motor".

Tabla 8- 29 Ajuste de la lógica de control del freno de mantenimiento del motor

Parámetro	Descripción
p1215 = 1	**Habilitación del freno de mantenimiento del motor** 0 Freno bloqueado (ajuste de fábrica) 1 Freno como secuenciador 2: Freno siempre abierto 3: Freno como secuenciador, conexión a través de BICO
p1216	**Freno de mantenimiento del motor Tiempo de apertura** (ajuste de fábrica 0,1 s) p1216 > tiempos de funcionamiento de los relés de control de freno + tiempo real de apertura del freno
p1217	**Freno de mantenimiento del motor Tiempo de cierre** (ajuste de fábrica 0,1 s) p1217 > tiempos de funcionamiento de los relés del control de freno + tiempo de cierre real del freno
r0052.12	**Orden "Freno de mantenimiento del motor abierto"**

Tabla 8- 30 Ajustes avanzados

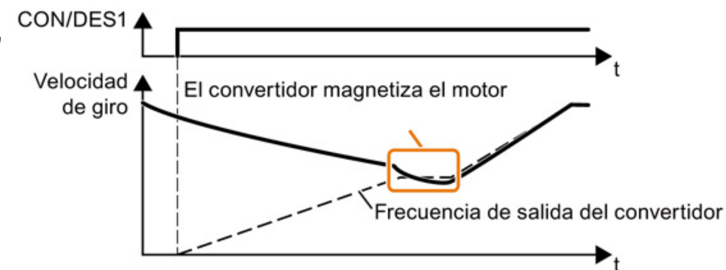
Parámetro	Descripción
p0346	**Tiempo de magnetización** (ajuste de fábrica 0 s) Tiempo durante el cual se magnetiza un motor asíncrono. El convertidor calcula este parámetro a través de p0340 = 1 ó 3.
p0855	**Abrir incondicionalmente el freno de mantenimiento** (ajuste de fábrica 0)
p0858	**Cerrar incondicionalmente el freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 0)
p1226	**Detección de parada Umbral de velocidad** (ajuste de fábrica 20 1/min) Al frenar con DES1 o DES3, cuando se baja de este umbral se detecta la parada y comienza el tiempo de vigilancia p1227 o p1228.
p1227	**Detección de parada Tiempo de vigilancia** (ajuste de fábrica 300 s)
p1228	**Supresión de impulsos Retardo** (ajuste de fábrica 0,01 s)
p1351	**Frecuencia de arranque del freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 0%) Ajuste del valor definido de frecuencia en la salida de la compensación de deslizamiento al arrancar con freno de mantenimiento del motor. Si se ajusta el parámetro p1351 > 0, la compensación de deslizamiento se conecta automáticamente.
p1352	**Frecuencia de arranque para freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 1351) Ajuste de la fuente de señal para el valor definido de frecuencia en la salida de la compensación de deslizamiento al arrancar con freno de mantenimiento del motor.
p1475	**Regulador de velocidad Valor definido de par para freno de mantenimiento del motor** (ajuste de fábrica 0) Ajuste de la fuente de señal para el valor definido de par al arrancar con freno de mantenimiento del motor.

8.7.6 Rearranque al vuelo, conexión con el motor en marcha

Si se alimenta el motor cuando todavía está girando, es muy probable que se produzca un fallo por sobreintensidad (fallo por sobreintensidad F07801). Ejemplos de aplicaciones con el motor rotando accidentalmente antes de conectar la alimentación:

- El motor gira tras un breve corte de red.
- Un flujo de aire acciona un rodete de ventilador.
- Una carga con un alto momento de inercia acciona el motor.

Después de la orden ON, la función "Rearranque al vuelo" sincroniza la frecuencia de salida del convertidor con la velocidad del motor y a continuación acelera el motor hasta la consigna.



Si el convertidor acciona varios motores al mismo tiempo, la función "Rearranque al vuelo" sólo se debe utilizar si la velocidad de todos los motores es siempre igual (accionamiento multimotor con acoplamiento mecánico).

Tabla 8- 31 Configuración básica

Parámetro	Descripción
p1200	**Rearranque al vuelo Modo de operación** (ajuste de fábrica: 0) 0 El rearranque al vuelo está bloqueado 1 El rearranque al vuelo está habilitado, búsqueda del motor en ambos sentidos, arranque en el sentido de la consigna 4 El rearranque al vuelo está habilitado, búsqueda solo en el sentido de la consigna

Tabla 8- 32 Ajustes avanzados

Parámetro	Descripción
p1201	**Rearranque al vuelo Habilitación Fuente de señal** (ajuste de fábrica: 1) Define una orden de mando, por ejemplo, una entrada digital a través de la cual se habilita la función Rearranque al vuelo.
p1202	**Rearranque al vuelo Intensidad de búsqueda** (ajuste de fábrica 100%) Define la intensidad de búsqueda referida a la corriente magnetizante del motor (r0331) que entra en el motor durante el rearranque al vuelo.
p1203	**Rearranque al vuelo Velocidad de búsqueda Factor** (ajuste de fábrica 100%) Este valor influye en la velocidad con la que varía la frecuencia de salida durante el rearranque al vuelo. Un valor más alto produce un tiempo de búsqueda más largo. Si el convertidor no encuentra el motor, se debe disminuir la velocidad de búsqueda (aumentar p1203).

8.7.7 Reconexiónr automática

El rearranque automático incluye dos funciones distintas:

- El convertidor confirma los fallos automáticamente.
- El convertidor vuelve a conectar el motor automáticamente tras producirse un fallo de la red u otro fallo.

El convertidor interpreta los siguientes resultados como fallo de la red:

- El convertidor notifica el fallo F30003 (subtensión en el circuito intermedio) porque la tensión de red del convertidor se ha interrumpido brevemente.
- Mientras el convertidor está desconectado, no recibe alimentación.

⚠ADVERTENCIA
Lesiones a causa del rearranque automático de la máquina
Con el "Rearranque automático" activado (p1210 > 1), el motor arranca automáticamente tras un fallo de la red. Los movimientos que realiza la máquina pueden provocar lesiones graves. • Proteja el acceso a la máquina para que nadie se aproxime accidentalmente. • Desconecte el rearranque automático antes de realizar trabajos en la máquina.

Ajuste del rearranque automático

Si existe la posibilidad de que el motor continúe girando durante un tiempo prolongado tras un fallo de la red u otro fallo, debe activar adicionalmente la función "Rearranque al vuelo", ver Rearranque al vuelo, conexión con el motor en marcha (Página 195).

Mediante p1210, seleccione el modo de rearranque automático que se ajuste a su aplicación.

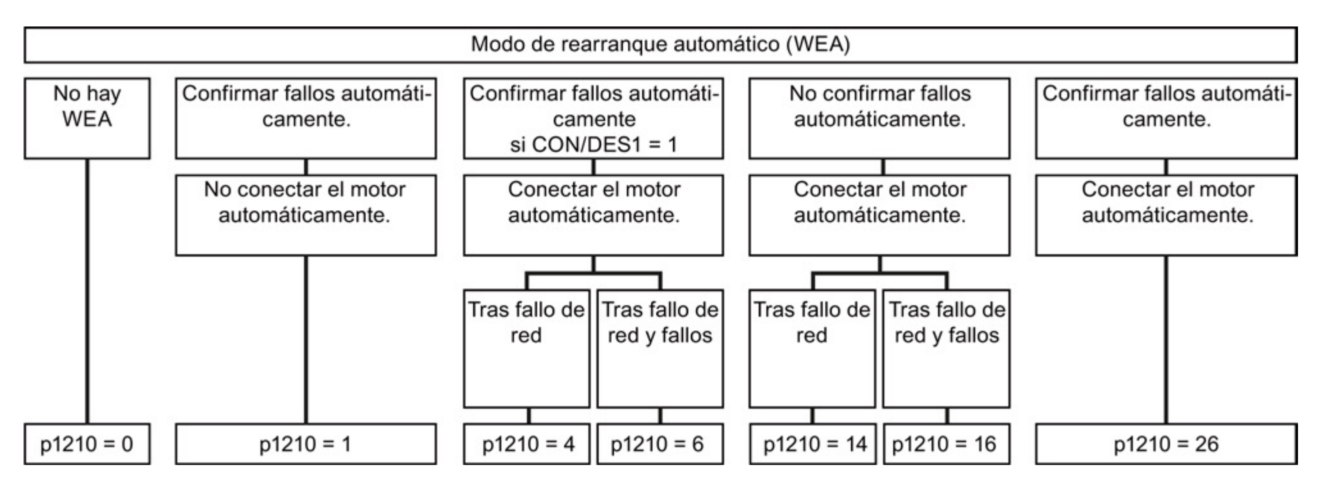
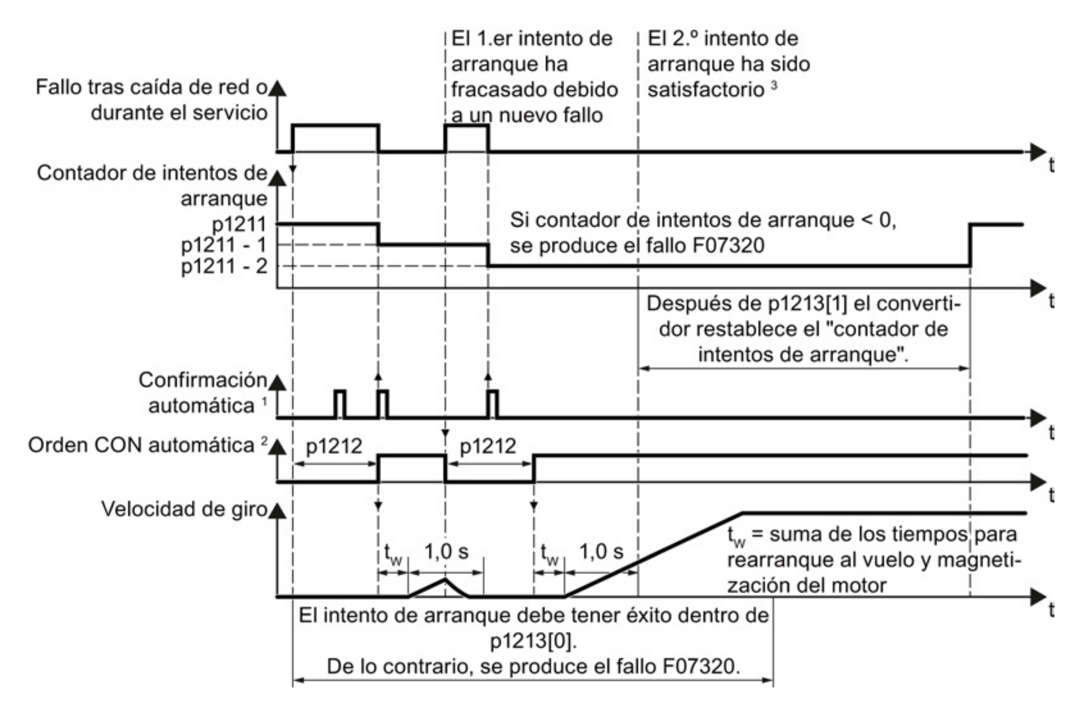


Figura 8-29 Modos de rearranque automático

El funcionamiento del resto de los parámetros se describe en la figura y tabla siguientes.



1) El convertidor confirma los fallos automáticamente bajo las siguientes condiciones:

- p1210 = 1 ó 26: siempre.
- p1210 = 4 ó 6: si está presente la orden para conectar el motor en una entrada digital o a través del bus de campo (CON/DES1 = 1).
- p1210 = 14 ó 16: nunca.

2) El convertidor intenta conectar el motor automáticamente bajo las condiciones siguientes:

- p1210 = 1: nunca.
- p1210 = 4, 6, 14, 16 ó 26: si está presente la orden para conectar el motor en una entrada digital o a través del bus de campo (CON/DES1 = 1).

3) Si no se produce ningún fallo un segundo después del rearranque al vuelo y la magnetización (r0056.4 = 1), el intento de arranque se considera satisfactorio.

Figura 8-30 Comportamiento en el tiempo del rearranque automático

Parámetros para ajustar el rearranque automático

Parámetro	Explicación	
p1210	**Modo del rearranque automático** (ajuste de fábrica: 0)	
	0:	Bloquear el rearranque automático.
	1:	Confirmar todos los fallos sin rearranque.
	4:	Rearranque tras fallo de red sin más intentos de rearranque.
	6:	Rearranque tras fallo con posteriores intentos de rearranque.
	14:	Rearranque tras fallo de red después de la confirmación manual.
	16:	Rearranque tras fallo después de la confirmación manual.
	26:	Confirmar todos los fallos y rearrancar con CON/DES1 = 1.

Parámetro	Explicación
p1211	**Rearranque automático Intentos de arranque** (ajuste de fábrica: 3) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Con p1211 se determina la cantidad máxima de intentos de arranque. El convertidor resta 1 unidad a su contador interno de intentos de arranque tras cada confirmación satisfactoria. Con p1211 = n se llevan a cabo hasta n + 1 intentos de arranque. Después de n + 1 intentos de arranque en vano, se produce el fallo F07320. El convertidor vuelve a ajustar el contador de intentos de arranque al valor de p1211 si se satisface una de las siguientes condiciones: • Tras un intento de arranque satisfactorio transcurre el tiempo de p1213[1]. • Tras producirse el fallo F07320, se desconecta el motor (DES1) y se confirma el fallo. • Se modifica el valor inicial p1211 o el modo p1210.
p1212	**Rearranque automático Tiempo de espera Intento de arranque** (ajuste de fábrica: 1,0 s) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 26. Ejemplos de ajuste de este parámetro: 1. Después de un fallo de la red debe transcurrir cierto tiempo hasta que se pueda volver a conectar el motor, p. ej. porque otros componentes de la máquina no están disponibles enseguida. En ese caso, ajuste p1212 a un valor mayor que el tiempo necesario para eliminar todas las causas de fallo. 2. Durante el funcionamiento se produce un fallo del convertidor. Cuanto menor sea el valor seleccionado para p1212, antes intentará el convertidor volver a conectar el motor.
p1213[0]	**Rearranque automático Tiempo de vigilancia para rearranque** (ajuste de fábrica: 60 s) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Con esta vigilancia se limita el tiempo en que el convertidor puede intentar volver a conectar el motor automáticamente. La vigilancia comienza al detectar un fallo y finaliza cuando tiene lugar un intento de arranque satisfactorio. Si una vez concluido el tiempo de vigilancia el motor no ha vuelto a arrancar correctamente, se notifica el fallo F07320. Ajuste un tiempo de vigilancia mayor que la suma de los siguientes tiempos: + p1212 + Tiempo que necesita el convertidor para el rearranque al vuelo del motor + Tiempo de magnetización del motor (p0346) + 1 segundo Con p1213 = 0 se desactiva la vigilancia.
p1213[1]	**Rearranque automático Tiempo de vigilancia para restablecer el contador de fallos** (ajuste de fábrica: 0 s) Este parámetro solo está activo con los ajustes p1210 = 4, 6, 14, 16, 26. Con este tiempo de vigilancia se impide que los fallos que aparezcan repetidamente en un intervalo de tiempo determinado no se confirmen cada vez de forma automática. La vigilancia comienza cuando tiene lugar un intento de arranque satisfactorio y finaliza una vez transcurrido el tiempo de vigilancia. Si el convertidor ha efectuado más de (p1211 + 1) intentos de arranque satisfactorios durante el tiempo de vigilancia p1213[1], el convertidor interrumpe el rearranque automático y notifica el fallo F07320. Para volver a conectar el motor es necesario confirmar el fallo y ajustar CON/DES1 = 1.

Para más información a este respecto, ver la lista de parámetros del manual de listas.

Ajustes avanzados

Si desea suprimir el rearranque automático en determinados fallos, debe introducir los números de fallo correspondientes en p1206[0 … 9].

Ejemplo: p1206[0] = 07331 ⇒ En el fallo F07331 no se produce ningún rearranque.

Esta supresión del rearranque automático solo funciona con el ajuste p1210 = 6, 16 ó 26.



Daños personales y materiales

En la comunicación con la interfaz del bus de campo, el motor arranca de nuevo con el ajuste p1210 = 6 aunque la comunicación esté interrumpida. Esto significa que el controlador no puede detener el motor. Para impedir esta situación de peligro, se debe introducir el código de fallo del error de comunicación en el parámetro p1206.

Ejemplo: un fallo de la comunicación a través de PROFIBUS se notifica con el código de fallo F01910. Por lo tanto, ajuste p1206[n] = 1910 (n = 0 … 9).

8.7.8 Respaldo cinético (regulación Vdc min)

El respaldo cinético aumenta la disponibilidad del accionamiento. El respaldo cinético aprovecha la energía cinética de la carga para puentear microinterrupciones o fallos de la red. Durante una microinterrupción, el convertidor mantiene alimentado el motor el mayor tiempo posible. El tiempo de respaldo máximo típico es un segundo.

Requisitos

Para utilizar adecuadamente la función "Respaldo cinético" deben cumplirse los siguientes requisitos:

- La máquina accionada tiene una masa de inercia suficientemente grande.
- La aplicación permite frenar el motor durante un fallo de la red.

Función

Si se produce una microinterrupción, la tensión del circuito intermedio del convertidor disminuye. A partir de un umbral ajustable, actúa el respaldo cinético (regulación $V_{DC\ min}$). La regulación $V_{DC\ min}$ fuerza un régimen ligeramente generador. De este modo el convertidor cubre sus pérdidas y las del motor aprovechando la energía cinética de la carga. La velocidad de la carga disminuye pero la tensión del circuito intermedio permanece constante durante el respaldo cinético. Tras restablecerse la red, el convertidor regresa de inmediato al régimen normal.

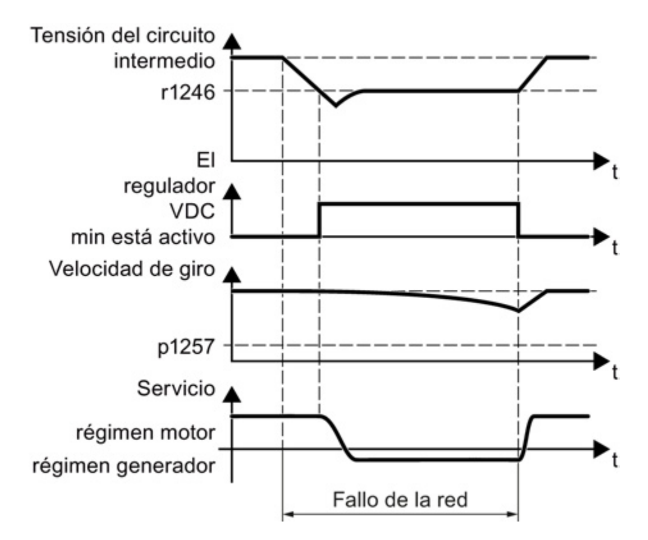


Figura 8-31 Funcionamiento básico del respaldo cinético

Parámetro	Descripción	
r0056.15	**Palabra de estado Regulación**	
	Señal 0	El regulador $V_{DC\ min}$ no está activo
	Señal 1	El regulador $V_{DC\ min}$ está activo (respaldo cinético)
p0210	**Tensión de conexión de equipos** (ajuste de fábrica: 400 V)	
p1240	**Regulador V_{DC} Configuración** (ajuste de fábrica: 1)	
	0	Bloquear regulador V_{DC}
	1	Habilitar regulador $V_{dc\ max}$
	2	Habilitar el regulador $V_{DC\ min}$ (respaldo cinético)
	3	Habilitar el regulador $V_{DC\ min}$ y el regulador $V_{DC\ max}$
p1245	**Regulador $V_{DC\ min}$ Nivel de conexión** (respaldo cinético) (ajuste de fábrica: 76 %)	
r1246	**Regulador $V_{DC\ min}$ Nivel de conexión** [V] r1246 = p1245 × √2 × p0210	
p1247	**Regulador $V_{DC\ min}$ Factor dinámico** (ajuste de fábrica: 300 %)	
p1255	**Regulador $V_{DC\ min}$ Umbral de tiempo** (ajuste de fábrica: 0 s) Duración máxima del respaldo cinético. SI el respaldo cinético dura más que el valor de este parámetro, el convertidor emite el fallo F7406. El valor 0 desactiva la vigilancia.	
p1257	**Regulador $V_{DC\ min}$ Umbral de velocidad** (ajuste de fábrica: 50 min^{-1}) En caso de rebase por defecto, el convertidor emite el fallo F7405.	

8.7.9 Regulador tecnológico PID

8.7.9.1 resumen

El regulador tecnológico regula magnitudes de proceso como p. ej. la presión, la temperatura, el nivel o el caudal.

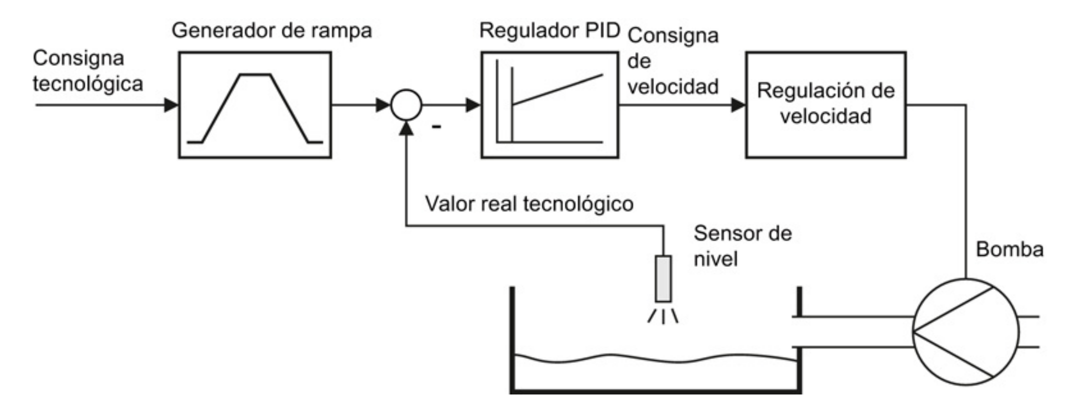


Figura 8-32 Ejemplo de regulador tecnológico como regulador de nivel

8.7.9.2 Ajuste del regulador

Representación simplificada del regulador tecnológico

El regulador tecnológico es de tipo PID (regulador con acción proporcional, integral y diferencial) y por ello se adapta de modo muy flexible.

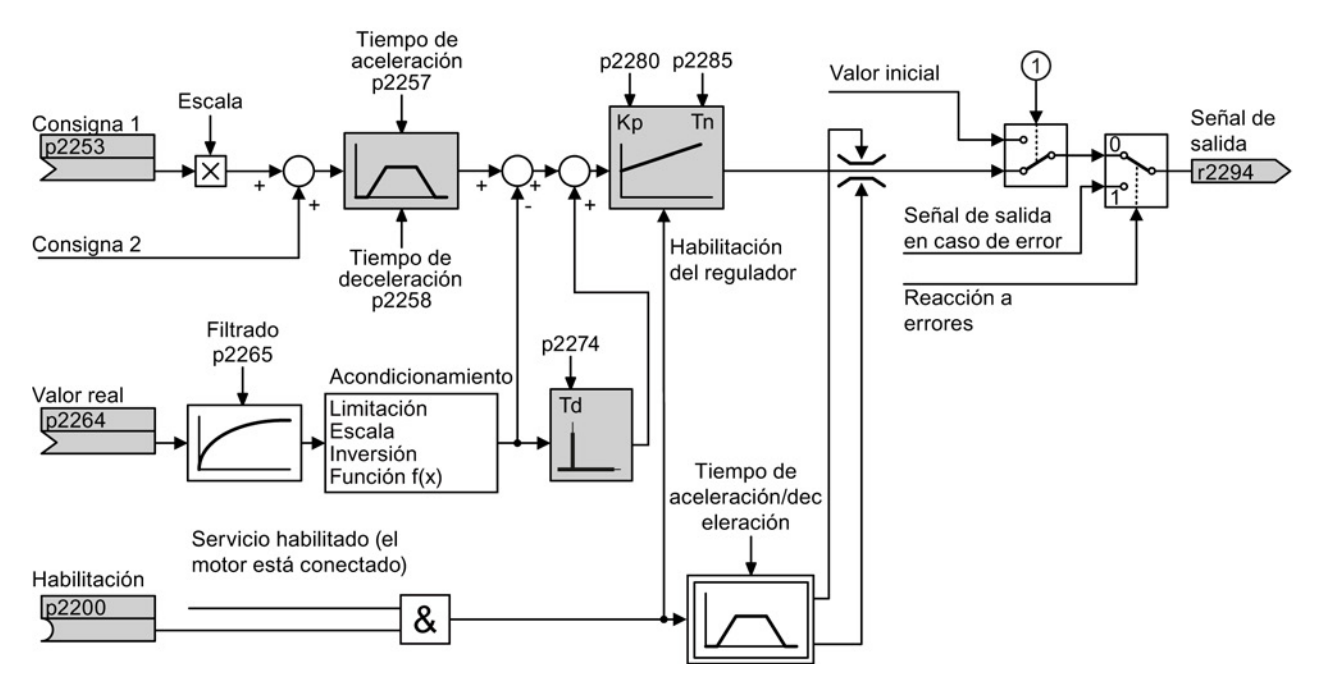


Figura 8-33 Representación simplificada del regulador tecnológico

① El convertidor utiliza el valor inicial si se cumplen las siguientes condiciones de forma simultánea:

- El regulador tecnológico ofrece la consigna principal (p2251 = 0).
- La salida del generador de rampa del regulador tecnológico todavía no ha alcanzado el valor inicial.

Ajuste del regulador tecnológico

Parámetro	Nota
p2200 = 1	Habilitar el regulador tecnológico.
p1070 = 2294	Interconectar la consigna principal de velocidad con la salida del regulador tecnológico.
p2253	Definir la consigna para el regulador tecnológico. Ejemplo: p2253 = 2224: El convertidor interconecta la consigna fija p2201 con la consigna del regulador tecnológico. p2220 = 1: La consigna fija p2201 está seleccionada.
p2264	Definir el valor real para el regulador tecnológico.
p2257, p2258	Definir el tiempo de aceleración y deceleración [s]
p2274	Diferenciación constante de tiempo [s] La diferenciación mejora el comportamiento de corrección para magnitudes muy lentas, como p. ej. una regulación de temperatura. p2274 = 0: La diferenciación está desactivada.
p2280	Ganancia proporcional K_P
p2285	Tiempo de acción integral T_N [s] Sin tiempo de acción integral, el regulador no puede compensar por completo las desviaciones entre la consigna y el valor real. p2285 = 0: El tiempo de acción integral está desactivado.

Ajustes avanzados

Parámetro	Nota
Limitar la salida del regulador tecnológico	
En el ajuste de fábrica, la salida del regulador tecnológico está limitada a ± velocidad máxima. Puede ser necesario modificar esta limitación en función de la aplicación. Ejemplo: la salida del regulador tecnológico emite la consigna de velocidad para una bomba. La bomba solo debe girar en sentido positivo.	
p2297 = 2291	Interconectar el límite superior con p2291.
p2298 = 2292	Interconectar el límite inferior con p2292.
p2291	Límite superior para la salida del regulador tecnológico, p. ej.: p2291 =100
p2292	Límite inferior para la salida del regulador tecnológico, p. ej.: p2292 = 0
Manipular el valor real del regulador tecnológico	
p2267, p2268	Limitar el valor real
p2269	Escalar el valor real
p2271	Invertir el valor real
p2270	Valor real

Encontrará información más detallada en los esquemas de funciones 7950 y siguientes del Manual de listas.

8.7.9.3 Optimización del regulador

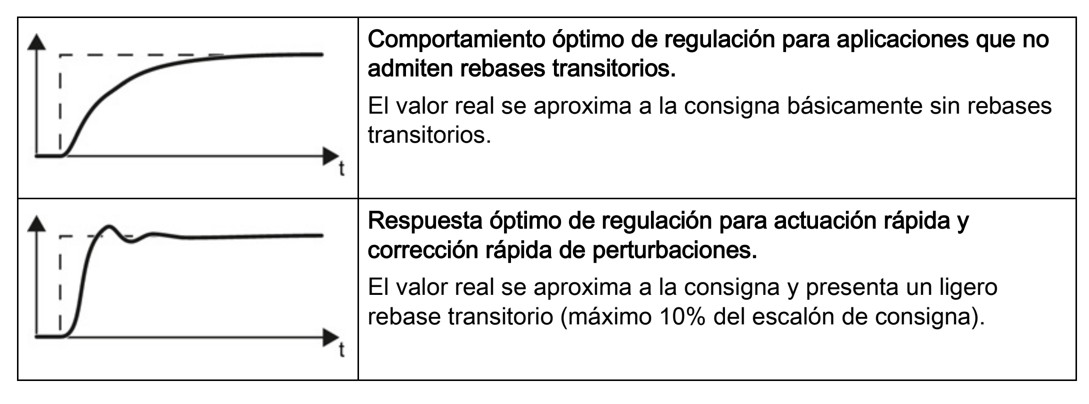
Ajuste del regulador tecnológico desde un punto de vista práctico

Procedimiento

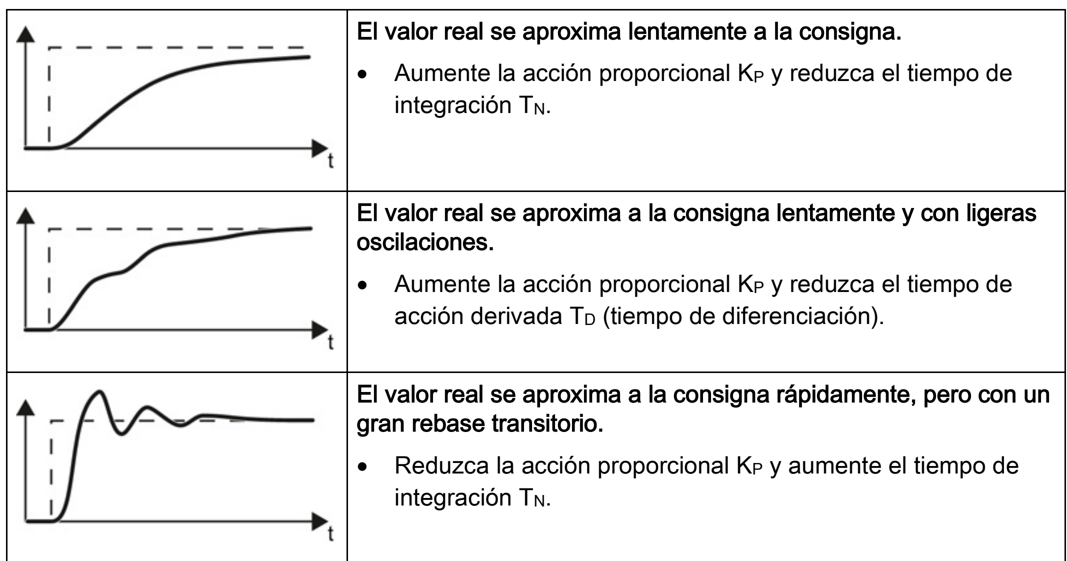


Para ajustar el regulador tecnológico, proceda del siguiente modo:

1. Ajuste provisionalmente a cero el tiempo de aceleración (subida) y deceleración (bajada) del generador de rampa (p2257 y p2258).
2. Especifique un escalón de consigna y observe el valor real correspondiente, p. ej. con la función Trace de STARTER.
   Cuanto más lenta sea la reacción del proceso que se desea regular, durante más tiempo deberá observarse la respuesta de la regulación. En algunos casos, p. ej. para regulación de temperatura, es necesario esperar varios minutos antes de poder evaluar la respuesta de regulación.



	Comportamiento óptimo de regulación para aplicaciones que no admiten rebases transitorios. El valor real se aproxima a la consigna básicamente sin rebases transitorios.
	Respuesta óptimo de regulación para actuación rápida y corrección rápida de perturbaciones. El valor real se aproxima a la consigna y presenta un ligero rebase transitorio (máximo 10% del escalón de consigna).

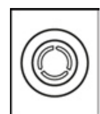


	El valor real se aproxima lentamente a la consigna. • Aumente la acción proporcional K_P y reduzca el tiempo de integración T_N.
	El valor real se aproxima a la consigna lentamente y con ligeras oscilaciones. • Aumente la acción proporcional K_P y reduzca el tiempo de acción derivada T_D (tiempo de diferenciación).
	El valor real se aproxima a la consigna rápidamente, pero con un gran rebase transitorio. • Reduzca la acción proporcional K_P y aumente el tiempo de integración T_N.

3. Ajuste los tiempos de aceleración y deceleración del generador de rampa de nuevo a su valor original.

Con esto ha ajustado el regulador tecnológico.

8.8 Función de seguridad Safe Torque Off (STO)



En las presentes instrucciones de servicio se describe la puesta en marcha de la función de seguridad STO en caso de control a través de una entrada digital de seguridad.

En el manual de funciones Safety Integrated, apartado Manuales para el convertidor (Página 341), encontrará una descripción detallada de todas las funciones de seguridad y del control a través de PROFIsafe.

8.8.1 Descripción de la función

¿Cómo funciona la función de seguridad STO?



Si la función STO está activa, el convertidor impide el arranque accidental de componentes de la máquina.

Tabla 8- 33 Funcionamiento de STO

	Safe Torque Off (STO)	Funciones estándar del convertidor interconectadas con STO
1.	El convertidor detecta la selección de STO a través de una entrada de seguridad o del sistema de comunicación de seguridad PROFIsafe.	---
2.	El convertidor impide la alimentación de energía del motor. Si STO está activa, el motor no genera par.	Si se utiliza un freno de mantenimiento del motor, el convertidor cierra el freno.
3.	El convertidor notifica "STO activo" a través de una salida de seguridad o del sistema de comunicación de seguridad PROFIsafe.	---

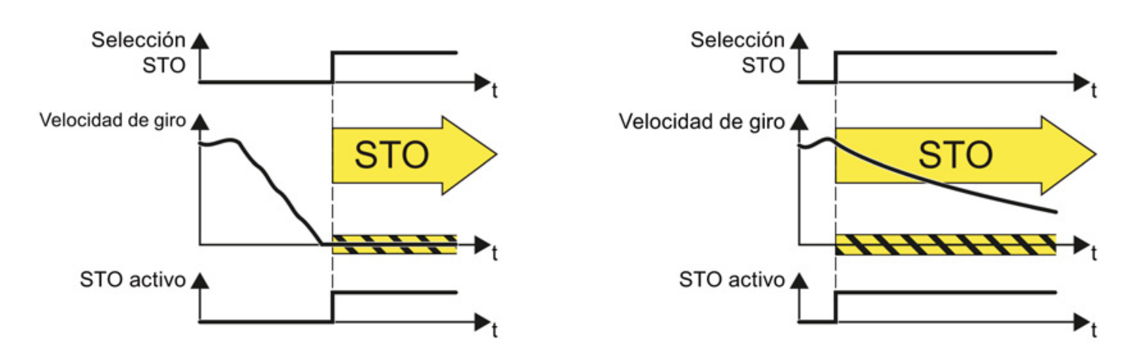


Figura 8-34 Funcionamiento de STO con el motor parado y con el motor en giro

Si al seleccionar STO el motor todavía está girando, el motor gira por inercia hasta la parada.

La función de seguridad STO está normalizada

La función STO se define en la norma IEC/EN 61800-5-2:

"[…] [El convertidor] no suministra energía al motor para generar un par (o, en caso de un motor lineal, una fuerza)".

La función STO del convertidor cumple la definición de la norma.

Diferencia entre desconexión de emergencia y parada de emergencia

"Desconexión de emergencia" y "Parada de emergencia" son órdenes que mitigan riesgos diferentes en la máquina o instalación.

La función STO es adecuada para realizar una parada de emergencia, pero no una desconexión de emergencia.

Riesgo:	Peligro de descarga eléctrica:	Peligro de movimiento inesperado:
Medida para reducir el riesgo:	**Desconectar de forma segura** Desconectar total o parcialmente la alimentación eléctrica de la instalación.	**Parar de forma segura e impedir el rearranque.** Detener o impedir el movimiento que supone un peligro.
Comando:	**Desconexión de emergencia**	**Parada de emergencia**
Solución clásica:	Desconectar la tensión eléctrica:	Desconectar la alimentación del accionamiento:
Solución con la función de seguridad STO integrada en el accionamiento:	STO no es adecuada para la desconexión segura de una tensión eléctrica.	Seleccionar STO: Se puede desconectar además la alimentación del convertidor. Sin embargo, la desconexión de la tensión no es necesaria como medida para reducir el riesgo.

Ejemplos de aplicación para la función STO

La función STO es adecuada para aplicaciones en que el motor ya está parado o se parará sin peligro en un corto espacio de tiempo debido a la fricción. STO no acorta la rotación por inercia de componentes de la máquina que posean grandes masas inerciales.

Ejemplos	Posible solución
Un motor parado no debe acelerar accidentalmente al accionarse el pulsador de parada de emergencia.	• Cablear el pulsador de parada de emergencia con una entrada de seguridad del convertidor. • Seleccionar STO a través de la entrada de seguridad.
Un pulsador de parada de emergencia central debe evitar que varios motores parados se aceleren involuntariamente.	• Evaluar el pulsador de parada de emergencia en un control central. • Seleccionar STO a través de PROFIsafe.

8.8.2 Requisito para utilizar STO

Para utilizar la función de seguridad STO es necesario que el fabricante de la máquina haya evaluado el riesgo de la máquina o instalación, p. ej., según EN ISO 1050 "Seguridad de las máquinas. Principios para la evaluación del riesgo". El análisis de riesgos debe concluir que el uso del convertidor según SIL 2 o PL d está permitido.

8.8.3 Puesta en marcha de STO

8.8.3.1 Herramientas para la puesta en marcha

Recomendamos que las funciones de seguridad se pongan en marcha con una herramienta de PC.

Si utiliza una herramienta de PC para la puesta en marcha, las funciones se ajustan mediante pantallas gráficas y no es necesario manejar parámetros. En ese caso, puede omitir las tablas de parámetros de los apartados siguientes.

Tabla 8- 34 Herramientas de PC para la puesta en marcha

Herramienta de software	Descarga gratuita	Referencia
STARTER	STARTER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10804985/130000)	6SL3072-0AA00-0AG0
Startdrive	Startdrive (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68034568)	6SL3072-4CA02-1XG0

A continuación se describe la puesta en marcha de las funciones de seguridad con STARTER.

Para Startdrive está disponible un tutorial: Tutorial Startdrive (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/73598459).

8.8.3.2 Protección de los ajustes frente a modificaciones no autorizadas

Las funciones de seguridad están protegidas por una contraseña frente a modificaciones no autorizadas.

Tabla 8- 35 Parámetro

N.°	Descripción
p9761	**Introducción de la contraseña** (ajuste de fábrica: 0000 hex) Las contraseñas admisibles se encuentran en el rango 1 … FFFF FFFF.
p9762	**Contraseña nueva**
p9763	**Confirmación de la contraseña**

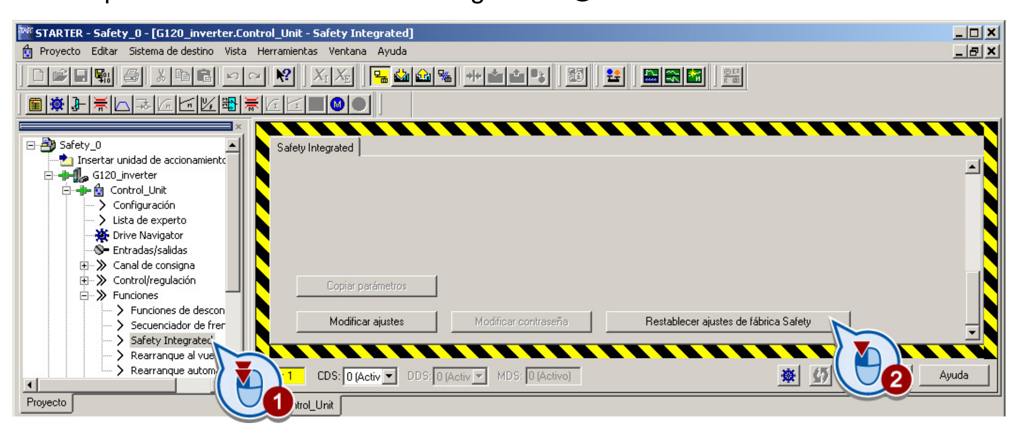
8.8.3.3 Restablecer los parámetros de las funciones de seguridad al ajuste de fábrica

Procedimiento



Para restablecer los ajustes de fábrica de las funciones de seguridad sin modificar la configuración estándar, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online desde el STARTER .
2. Abra la pantalla de las funciones de seguridad ①.



3. Seleccione el botón para restablecer los ajustes de fábrica ②.
4. Introduzca la contraseña para las funciones de seguridad.
5. Confirme el guardado de los parámetros (de RAM a ROM).
6. Pase a offline desde el STARTER .
7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. Conecte de nuevo la alimentación del convertidor (Power On Reset).

Ha restablecido el ajuste de fábrica de las funciones de seguridad del convertidor.

Parámetro	Descripción	
p0010	**Accto Puesta en marcha Filtro de parámetros**	
	0	Listo
	30	Reset de parámetros
p9761	**Introducción de la contraseña** (ajuste de fábrica: 0000 hex) Las contraseñas admisibles se encuentran en el rango 1 … FFFF FFFF.	
p9762	**Contraseña nueva**	
p9763	**Confirmación de la contraseña** Confirmación de la nueva contraseña Safety Integrated.	
p0970	**Accto Resetear todos los parámetros**	
	5	Inicio reset parámetros Safety. Después del reset, el convertidor ajusta p0970 = 0.

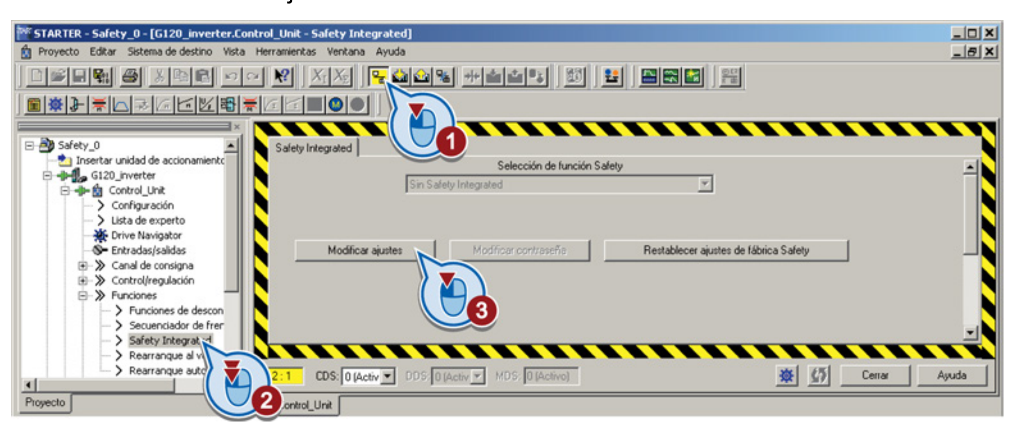
8.8.3.4 Modificación de ajustes

Procedimiento



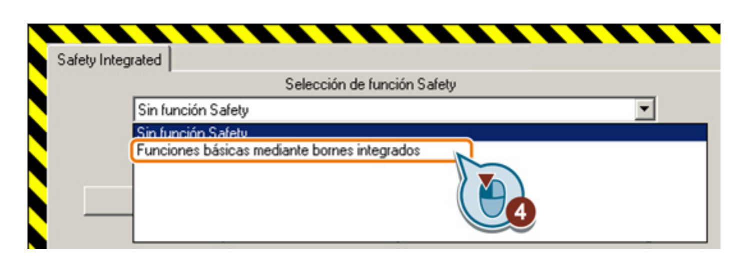
Para iniciar la puesta en marcha de las funciones de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online desde el STARTER.
2. Seleccione en el STARTER las funciones de seguridad.
3. Seleccione "Modificar ajustes".



Parámetro	Descripción
p0010 = 95	**Accto Puesta en marcha Filtro de parámetros** Puesta en marcha de Safety Integrated
p9761	**Introducción de la contraseña** (ajuste de fábrica: 0000 hex) Las contraseñas admisibles se encuentran en el rango 1 … FFFF FFFF.
p9762	**Contraseña nueva**
p9763	**Confirmación de la contraseña**

4. Seleccione "STO vía bornes":



Ha completado los siguientes pasos de la puesta en marcha:

- Ha iniciado la puesta en marcha de las funciones de seguridad.
- Ha seleccionado las funciones básicas con control mediante los bornes integrados del convertidor.

Tabla 8- 36 Parámetro

Parámetro	Descripción	
p9601	**Habilit. funciones integradas en accionamiento** (ajuste de fábrica: 0000 bin)	
	p9601 = 0	Funciones de seguridad integradas en el accionamiento, bloqueadas
	p9601 = 1	Funciones básicas mediante bornes integrados, habilitadas

Las restantes posibilidades de selección se describen en el "Manual de funciones Safety Integrated". Ver también el apartado: Manuales para el convertidor (Página 341).

8.8.3.5 Interconexión de la señal "STO activa"

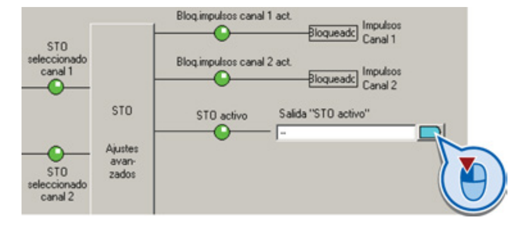
Si necesita la respuesta del convertidor "STO activo" en el controlador superior, debe interconectar la señal según corresponda.

Procedimiento



Para interconectar la respuesta "STO activo", proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el botón para la señal de respuesta.



2. En el menú de selección posterior, seleccione el ajuste adecuado para su aplicación.

Ha interconectado la respuesta "STO activo". El convertidor notifica "STO activo" al controlador superior tras seleccionar STO.

Parámetro	Descripción
r9773.01	**Señal 1**: STO está activo en el accionamiento

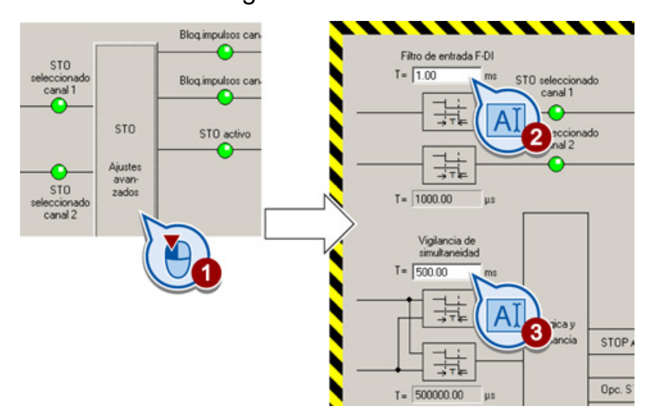
8.8.3.6 Ajuste del filtro para entradas de seguridad

Procedimiento

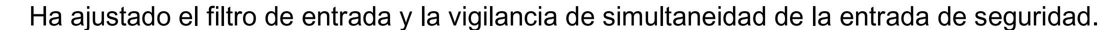


Para ajustar el filtro de entrada y la vigilancia de simultaneidad de la entrada de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione la configuración avanzada de STO.



2. Ajuste el tiempo de inhibición de rebote para el filtro de entrada F-DI.
3. Ajuste la discrepancia para la vigilancia de simultaneidad.
4. Cierre la pantalla.



Ha ajustado el filtro de entrada y la vigilancia de simultaneidad de la entrada de seguridad.

Descripción de los filtros de señal

Para el acondicionamiento de señal de las entradas de seguridad se ofrece lo siguiente:

- Un tiempo de tolerancia para la vigilancia de simultaneidad.
- Un filtro para la supresión de señales de corta duración, como p. ej. impulsos de test.

Tiempo de tolerancia para la vigilancia de simultaneidad

El convertidor comprueba si las señales adoptan siempre el mismo estado (high o low) en las dos entradas.

En el caso de los sensores electromecánicos, p. ej. pulsadores de parada de emergencia o interruptores de puerta, los dos contactos del sensor no se conmutan nunca exactamente a la vez, sino que presentan una incoherencia (discrepancia) transitoria. Una discrepancia sostenida significa que existe un fallo en el circuito de una entrada de seguridad, p. ej. se ha roto un hilo.

El convertidor tolera discrepancias de corta duración si está activada la opción correspondiente.

El tiempo de tolerancia no aumenta el tiempo de reacción del convertidor. El convertidor selecciona su función de seguridad en cuanto una de las dos señales F-DI cambia su estado de high a low.

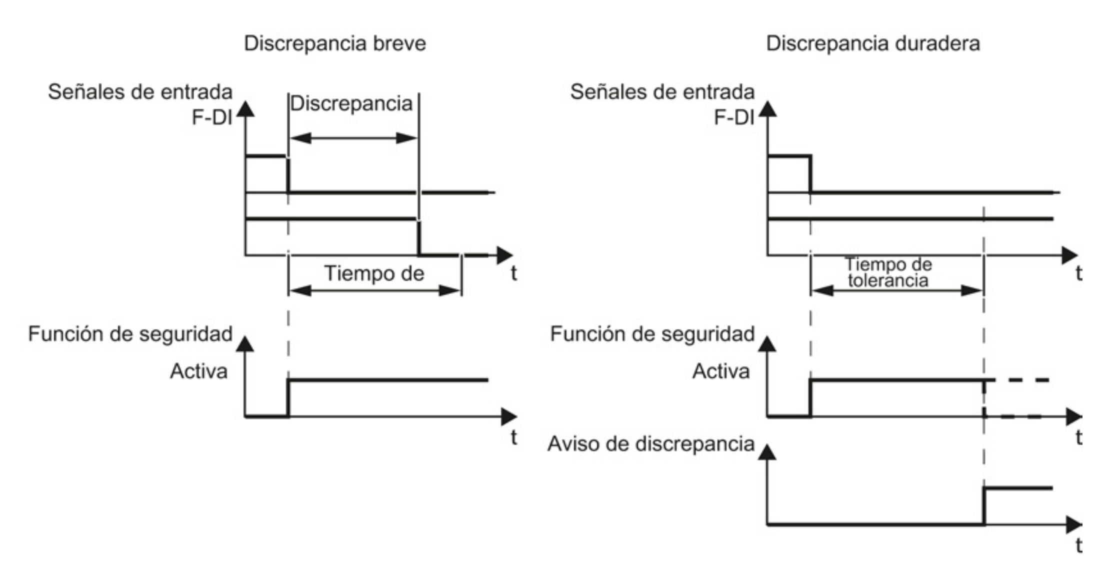


Figura 8-35 Tolerancia a las discrepancias

Filtro para suprimir señales de corta duración

Por regla general, el convertidor reacciona de inmediato a las variaciones de señal en las entradas de seguridad. Esto no se desea en los casos siguientes:

- Si se interconecta una entrada de seguridad del convertidor con un sensor electromecánico, es posible que el rebote de contactos cause cambios de señal que a su vez provoquen la reacción del convertidor.
- Algunos módulos de control comprueban sus salidas de seguridad con "tests de patrón de bits" (tests de luz/sombra) a fin de detectar fallos por cortocircuito o cruce. Si una entrada de seguridad del convertidor se interconecta con una salida de seguridad de un módulo de control, el convertidor reacciona a estas señales de test.
  Típicamente, un cambio de señal dentro de un test de patrón de bits tiene una duración de:
  – Test de luz: 1 ms
  – Test de sombra: 4 ms

Si la entrada de seguridad comunica demasiados cambios de señal dentro de un tiempo determinado, el convertidor reacciona con un fallo.

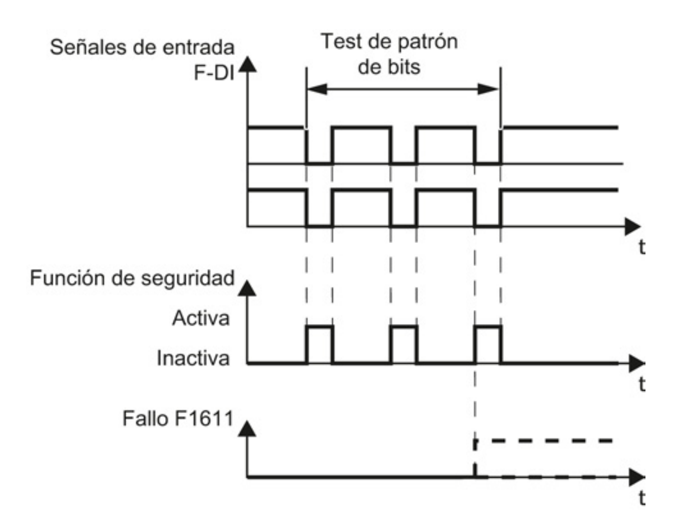


Figura 8-36 Reacción del convertidor a un test de patrón de bits

Un filtro de señal ajustable en el convertidor suprime los cambios de señal de corta duración mediante el test de patrón de bits o el rebote de contactos.

El filtro aumenta el tiempo de reacción del convertidor. El convertidor no activa su función de seguridad hasta transcurrido el tiempo de inhibición de rebote.

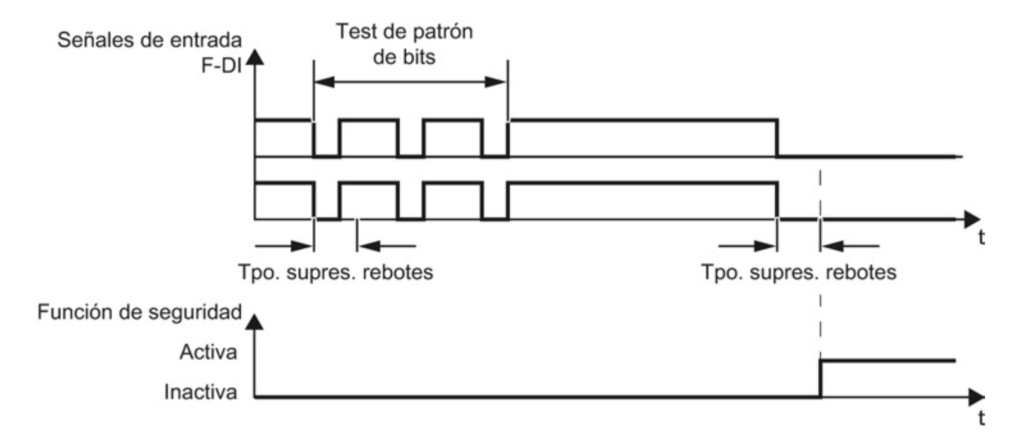


Figura 8-37 Filtro para suprimir cambios de señal de corta duración

Parámetro	Descripción
p9650	**Conmutación F-DI Tiempo de tolerancia** (ajuste de fábrica: 500 ms) Tiempo de tolerancia para la conmutación de la entrada digital de seguridad para las funciones básicas.
p9651	**STO Tiempo de inhibición de rebote** (ajuste de fábrica: 1 ms) Tiempo de inhibición de rebote de la entrada digital de seguridad para las funciones básicas.

Tiempos de inhibición de rebote para funciones estándar y de seguridad

El tiempo de inhibición de rebote p0724 para entradas digitales "estándar" no influye en las señales de las entradas de seguridad. Y lo mismo ocurre a la inversa: el tiempo de inhibición de rebote F-DI no influye en las señales de las entradas "estándar".

Si se utiliza una entrada como entrada estándar, el tiempo de inhibición de rebote se ajusta por medio del parámetro p0724 .

Si se utiliza una entrada como entrada de seguridad, el tiempo de inhibición de rebote se ajusta de la manera antes descrita.

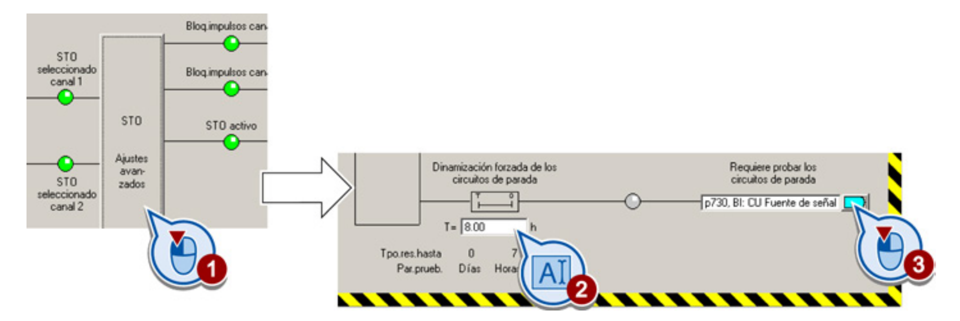
8.8.3.7 Ajuste de la dinamización forzada (parada de prueba)

Procedimiento



Para ajustar la dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione la configuración avanzada de STO.



2. Ajuste el tiempo de vigilancia con un valor adecuado para su aplicación.
3. Con esta señal, el convertidor comunica que se requiere una dinamización forzada (una parada de prueba).

   Interconecte este aviso con una señal cualquiera del convertidor.

Ha ajustado la dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas.

Descripción

La dinamización forzada (parada de prueba) de las funciones básicas es la autoverificación del convertidor. El convertidor comprueba sus circuitos para la desconexión del par. Si se utiliza el Safe Brake Relay, con la dinamización forzada el convertidor también comprueba los circuitos de este componente.

La dinamización forzada se inicia tras cada selección de la función STO.

Mediante un bloque temporizador, el convertidor vigila si la dinamización forzada se realiza periódicamente.

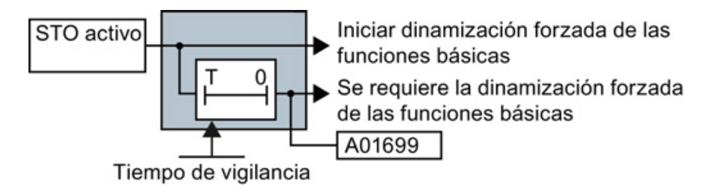


Figura 8-38 Inicio y vigilancia de la dinamización forzada (parada de prueba)

Parámetro	Descripción
p9659	**Dinamización forzada Temporizador** (ajuste de fábrica: 8 h) Tiempo de vigilancia para la dinamización forzada.
r9660	**Dinamización forzada Tiempo residual** Ver el tiempo residual hasta la ejecución de la dinamización y la prueba de los circuitos de desconexión Safety.
r9773.31	**Señal 1: Se requiere dinamización forzada** Señal enviada al controlador superior.

8.8.3.8 Activar ajustes

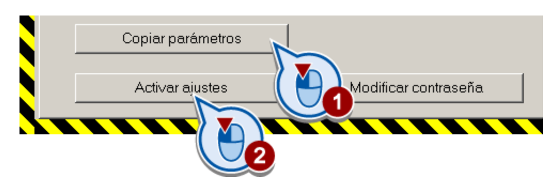
Activar ajustes

Procedimiento



Para activar los ajustes de las funciones de seguridad, proceda del siguiente modo:

1. Pulse el botón "Copiar parámetros" para generar una imagen redundante de los ajustes en el convertidor.



2. Pulse el botón "Activar ajustes".
3. Si todavía está activa la contraseña de fábrica, se le solicitará que la cambie.
   Si introduce una contraseña no permitida, la contraseña antigua no cambia.
4. Conteste afirmativamente a la pregunta de si quiere guardar los ajustes (copiar de RAM a ROM).
5. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
6. Espere a que todos los LED del convertidor no tengan tensión.
7. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

Sus ajustes estarán activos a partir de ahora.

Parámetro	Descripción
p9700 = D0 hex	**SI Función de copia** (ajuste de fábrica: 0) Iniciar la función de copia de parámetros SI.
p9701 = DC hex	**Confirmar modificación de datos**(ajuste de fábrica: 0) Confirmar modificación de parámetros SI-Basic.
p0010 = 0	**Accto Puesta en marcha Filtro de parámetros** 0: Listo
p0971 = 1	**Guardar parámetros** 1: guardar objeto de accionamiento (copiar RAM en ROM) Después de que el convertidor haya guardado los parámetros de forma no volátil, se ajusta p0971 = 0.

8.8.3.9 Comprobación de la asignación de las entradas digitales

Comprobación de la interconexión de las entradas digitales

La interconexión simultánea de entradas digitales con una función de seguridad y una función "estándar" puede dar lugar a un comportamiento inesperado del accionamiento.

Si las funciones de seguridad del convertidor se controlan mediante entradas digitales, es necesario comprobar si dichas entradas están interconectadas con una función "estándar".

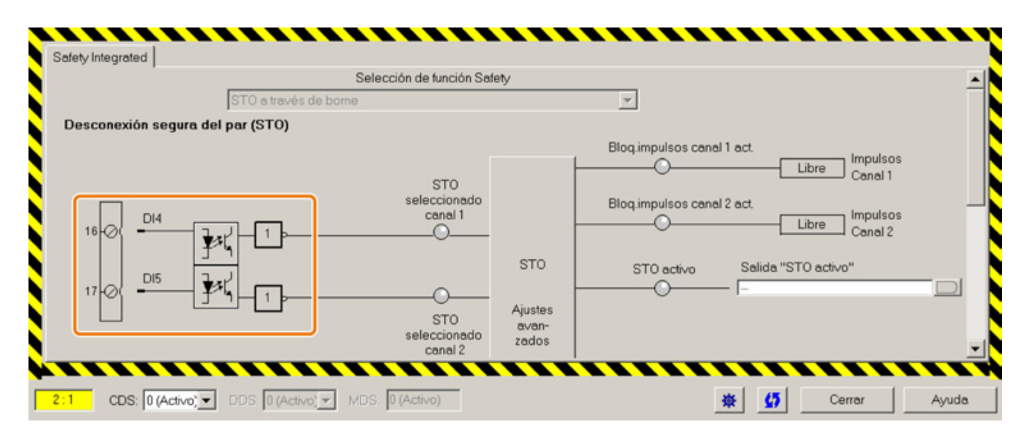
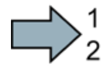


Figura 8-39 Ejemplo: asignación de STO a las entradas digitales DI 4 y DI 5

Procedimiento



Para evitar que las entradas de seguridad de las funciones de seguridad controlen accidentalmente funciones "estándar" en el convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione las entradas/salidas en el navegador de proyecto de STARTER.
2. Seleccione la pantalla para las entradas digitales.
3. Elimine todas las interconexiones de las entradas digitales que utiliza como entrada de seguridad F-DI:
4. Si utiliza la conmutación de juegos de datos CDS, debe eliminar las interconexiones de entradas digitales para todos los CDS.

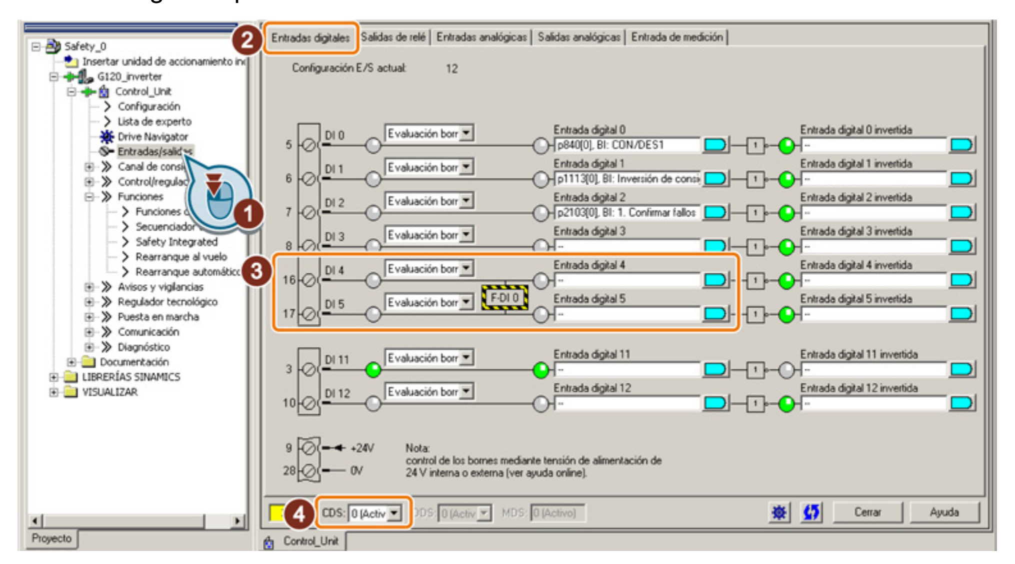
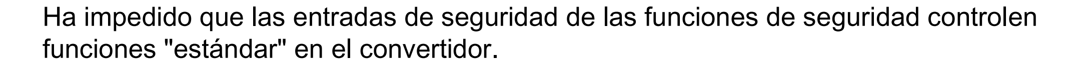


Figura 8-40 Eliminar las interconexiones de las entradas digitales DI 4 y DI 5



Ha impedido que las entradas de seguridad de las funciones de seguridad controlen funciones "estándar" en el convertidor.

8.8.3.10 Aceptación - finalización de la puesta en marcha

¿Qué es una recepción?

El fabricante es responsable del correcto funcionamiento de su máquina o instalación. Por lo tanto, después de la puesta en marcha el fabricante, directamente o a través de personal técnico, debe comprobar las funciones que entrañen un riesgo elevado de lesiones o daños materiales. Esta recepción o validación también se requiere en la Directiva de máquinas, p. ej., y se divide básicamente en dos partes:

- Comprobar las funciones y elementos de la máquina que son relevantes para la seguridad.

  → **Prueba de recepción/aceptación**.
- Crear un "certificado de recepción/aceptación" en el que consten los resultados de la prueba.

  → **Documentación** .

Proporcionar información para la validación, p. ej. las normas europeas armonizadas EN ISO 13849-1 y EN ISO 13849-2.

Prueba de recepción/aceptación de la máquina o instalación

La prueba de recepción/aceptación comprueba si las funciones de la máquina o instalación relevantes para la seguridad funcionan correctamente. La documentación de los componentes utilizados en funciones de seguridad también puede contener notas sobre pruebas necesarias.

La comprobación de las funciones relevantes para la seguridad incluye, p. ej., los siguientes puntos:

- ¿Todos los dispositivos de seguridad (p. ej., vigilancias de puerta de protección, barreras fotoeléctricas o fines de carrera de emergencia) están conectados y listos para el servicio?
- ¿El controlador superior reacciona del modo esperado a las respuestas del convertidor relevantes para la seguridad?
- ¿Los ajustes del convertidor son adecuados para la función de seguridad configurada en la máquina?

Prueba de recepción/aceptación del convertidor

Una parte de la prueba de recepción/aceptación de toda la máquina o instalación es la prueba de recepción/aceptación del convertidor.

La prueba de recepción/aceptación del convertidor comprueba si los ajustes de las funciones de seguridad integradas en el accionamiento son adecuados para la función de seguridad configurada en la máquina.

Encontrará ejemplos de la prueba de recepción/aceptación de los funciones de seguridad integradas en el accionamiento en el apartado: Prueba de recepción recomendada (Página 335).

Documentación del convertidor

Para el convertidor debe documentarse lo siguiente:

- Los resultados de las pruebas de recepción/aceptación.
- Los ajustes de las funciones de seguridad integradas en el accionamiento.

  Si es necesario, la herramienta de puesta en marcha STARTER documenta los ajustes de las funciones de seguridad integradas en el accionamiento. Ver también el apartado: Documentos para la aceptación (Página 222).

La documentación debe firmarse de conformidad.

¿Quién puede realizar la prueba de recepción/aceptación del convertidor?

Están autorizadas para realizar la prueba de recepción/aceptación las personas que cuenten con la autorización del fabricante de la máquina y que, por su formación técnica y conocimiento de las funciones relevantes para la seguridad, puedan llevar a cabo la recepción de la forma apropiada.

Prueba de aceptación reducida tras ampliaciones de funciones

Solo es necesario realizar la recepción completa después de la primera puesta en marcha. Para posteriores ampliaciones de las funciones de seguridad basta con una recepción reducida.

Acción	Recepción	
	Prueba de recepción/aceptación	**Documentación**
Ampliación de funciones de la máquina (accionamiento adicional)	Sí Compruebe únicamente las funciones de seguridad del accionamiento nuevo.	• Completar la vista general de la máquina • Completar los datos del convertidor • Completar la tabla de funciones • Documentar las nuevas sumas de comprobación • Firma de visto bueno
Transferencia de la configuración del convertidor a otras máquinas idénticas a través de puesta en marcha en serie.	No. Compruebe únicamente el control de todas las funciones de seguridad.	• Completar la descripción de la máquina • Comprobar las sumas de comprobación • Comprobar las versiones del firmware

Documentos para la aceptación

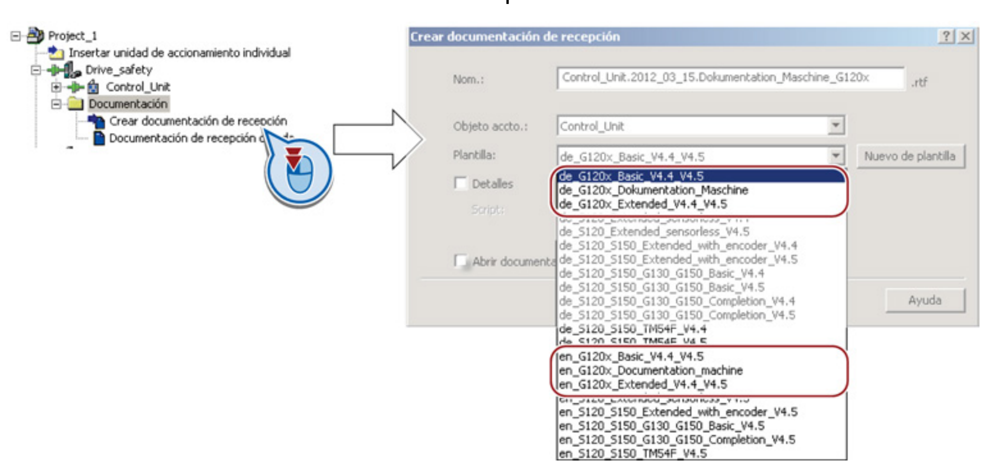
STARTER contiene una serie de documentos que deben entenderse como recomendación para la recepción de las funciones de seguridad.

Procedimiento



Para crear la documentación de recepción del accionamiento con STARTER, proceda de la manera siguiente:

1. Seleccione "Crear documentación de recepción" en STARTER:



   STARTER contiene plantillas en alemán e inglés.

2. Seleccione la plantilla adecuada y cree un certificado para cada accionamiento de la máquina o instalación:
   - Plantilla para la documentación de máquinas:

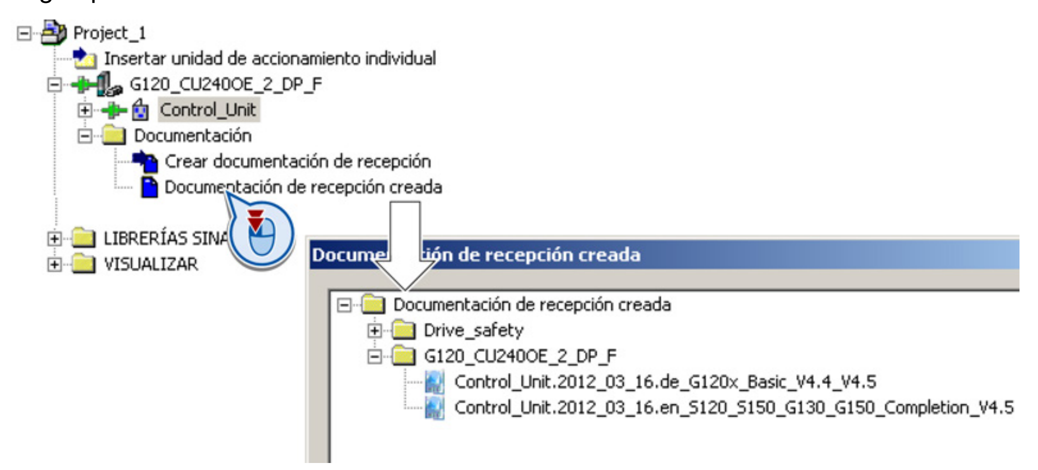
     de_G120x_Dokumentation_Maschine: plantilla en alemán.

     en_G120x_Documentation_machine: plantilla en inglés.
   - Certificado de configuración para las funciones básicas a partir de la versión de firmware V4.4:

     de_G120x_Basicc_V4.4…: certificado en alemán.

     en_G120x_Basic_V4.4…: certificado en inglés.

3. Cargue los certificados creados para archivarlos y la documentación de la máquina para seguir procesándola:



4. Archive los certificados y la documentación de máquinas.

Ha generado la documentación para la recepción de las funciones de seguridad.

Los certificados y la documentación de la máquina pueden consultarse también en el apartado: Prueba de aceptación para la función de seguridad (Página 335).

8.9 Conmutación entre diferentes ajustes

En algunas aplicaciones el convertidor debe funcionar con distintos ajustes.

Ejemplo:

Varios motores se operan con un convertidor. El convertidor debe funcionar con los datos de motor correspondientes y el generador de rampa adecuado para cada motor.

Juegos de datos de accionamiento (Drive Data Set, DDS)

Es posible parametrizar de maneras distintas algunas funciones del convertidor y luego cambiar entre los distintos ajustes.

Los parámetros correspondientes están indexados (índice 0 o 1). A través de órdenes de mando se selecciona uno de los dos índices y, por lo tanto, uno de los dos ajustes guardados.

Los ajustes que tienen el mismo índice en el convertidor se denominan juego de datos de accionamiento.

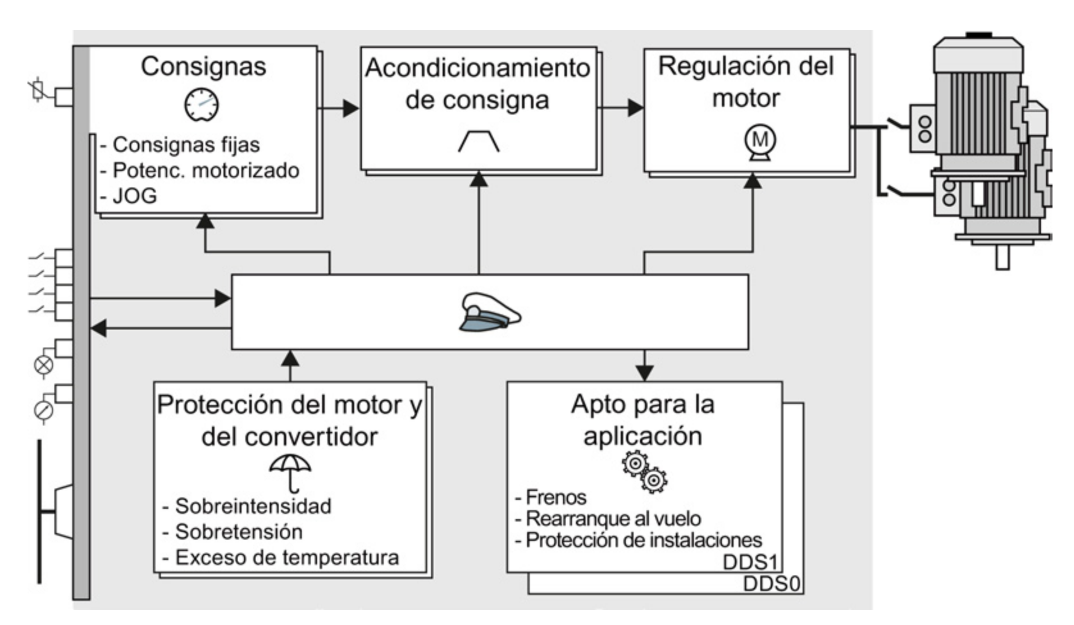


Figura 8-41 Conmutación de juego de datos de accionamiento en el convertidor

Con el parámetro p0180 se determina la cantidad de juegos de datos de accionamiento (1 o 2).

Tabla 8- 37 Seleccionar **la cantidad de juegos de datos de accionamiento**

Parámetro	Descripción
p0010 = 15	**Puesta en marcha del accionamiento:** Juegos de datos
p0180	**Cantidad de juegos de datos de accionamiento (DDS)** (ajuste de fábrica: 1)
p0010 = 0	**Puesta en marcha del accionamiento:** Listo

Tabla 8- 38 Parámetros para la conmutación de los juegos de datos de accionamiento:

Parámetro	Descripción
p0820	Selección juego de datos de accto. DDS
p0826	Conmutación motor N.º de motor
r0051	Visualización del número del juego de datos de accionamiento efectivo actualmente

Encontrará un resumen de todos los parámetros que se corresponden con los juegos de datos de accionamiento y que se pueden conmutar en el Manual de listas.

Nota

Los datos de motor de los juegos de datos de accionamiento pueden conmutarse únicamente en el estado "Listo para servicio", con el motor desconectado. El tiempo de conmutación es de 50 ms aprox.

Si los datos del motor no se conmutan junto con los juegos de datos de accionamiento (es decir, el mismo número de motor en p0826), los juegos de datos de accionamiento también pueden conmutarse durante el funcionamiento.

Tabla 8- 39 Parámetros para copiar juegos de datos de accionamiento

Parámetro	Descripción
p0819[0]	Juego de datos de accionamiento de origen
p0819[1]	Juego de datos de accionamiento de destino
p0819[2] = 1	Iniciar el proceso de copia

Encontrará información más detallada en la lista de parámetros y en el esquema de funciones 8565 del Manual de listas.

Copia de seguridad de datos y puesta en marcha en serie 9

Copia de seguridad externa

Después de la puesta en marcha deben guardarse los ajustes en el convertidor de forma no volátil.

Recomendamos guardar una copia de seguridad adicional de los ajustes en un medio de almacenamiento fuera del convertidor. De no existir copia de seguridad, la configuración podría perderse en caso de fallo del convertidor (ver también Sustituir un variador sin copia de seguridad de datos (Página 257)).

Existen los siguientes medios de almacenamiento para los ajustes:

- Tarjeta de memoria
- PC/PG
- Operator Panel

Nota

No es posible realizar una copia de seguridad con la PG/el PC mediante Operator Panels con conexión USB

Si el convertidor está conectado a una PG/un PC a través de un cable USB, no es posible guardar datos en la tarjeta de memoria mediante un Operator Panel.

- Interrumpa la conexión USB entre la PG/el PC y el convertidor antes de guardar datos en la tarjeta de memoria mediante un Operator Panel.

Realización de la puesta en marcha en serie

Se denomina puesta en marcha en serie a la puesta en marcha de varios accionamientos idénticos.

Requisito

La Control Unit a la que se transfiere la configuración tiene la misma referencia y la misma versión de firmware (o superior) que la Control Unit de origen.

Resumen

Para realizar una puesta en marcha en serie, proceda del siguiente modo:

1. Ponga en marcha el primer convertidor.
2. Guarde una copia de seguridad de la configuración del primer convertidor en un medio de almacenamiento externo.
3. Transfiera la configuración del primer convertidor desde el medio de almacenamiento a otro convertidor.

9.1 Guardado de ajustes en una tarjeta de memoria

¿Qué tarjeta de memoria recomendamos?

Las tarjetas de memoria recomendadas se indican en el apartado: Vista general de los productos (Página 26).

Uso de tarjetas de memoria de otros fabricantes

El convertidor solo admite tarjetas de memoria hasta 2 GB. No se admiten tarjetas SDHC (SD High Capacity) y SDXC (SD Extended Capacity).

Si se utilizan otras tarjetas de memoria SD o MMC, debe formatear la tarjeta de memoria del modo siguiente:

- MMC: formato FAT 16
  - Inserte la tarjeta en un lector de tarjetas del PC.
  - Orden para formatear:
    format x: /fs:fat (x: letra de la unidad de la tarjeta de memoria del PC)
- SD: Formato FAT 16 o FAT 32
  - Inserte la tarjeta en un lector de tarjetas del PC.
  - Orden para formatear:
    formato x: /fs:fat o formato x: /fs:fat32 (x: letra de la unidad de la tarjeta de memoria del PC).

Limitaciones de funciones con tarjetas de memoria de otros fabricantes

Las siguientes funciones no están disponibles, o solo de forma limitada, con tarjetas de otros fabricantes:

- La concesión de licencias de funciones solo es posible con las tarjetas de memoria recomendadas.
- La protección de know-how solo es posible con las tarjetas de memoria recomendadas.
- Es posible que, en determinadas circunstancias, las tarjetas de memoria de otros fabricantes no soporten la escritura o lectura de datos del convertidor.

9.1.1 Guardar los ajustes en tarjeta de memoria

Recomendamos insertar la tarjeta de memoria antes de conectar el convertidor. El convertidor guarda siempre una copia de seguridad de la configuración en una tarjeta de memoria insertada.

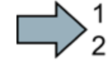
Si desea guardar una copia de seguridad de la configuración del convertidor en una tarjeta de memoria, dispone de dos posibilidades:

Copia de seguridad automática

Requisitos

- La alimentación del convertidor está desconectada.
- No hay ningún cable USB insertado en el convertidor.

Procedimiento



Para crear una copia de seguridad automática de los ajustes, proceda del siguiente modo:

1. Inserte una tarjeta de memoria vacía en el convertidor.
2. Conecte después la alimentación del convertidor.





Tras conectar la tensión de alimentación, el convertidor copia sus ajustes modificados en la tarjeta de memoria.

Nota

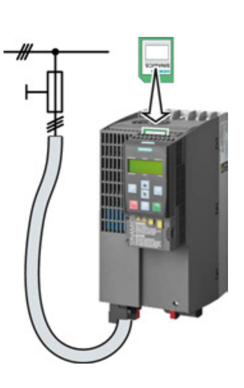
Si la tarjeta de memoria no está vacía, el convertidor adoptará los datos de la tarjeta. Se sobrescribirán los datos del convertidor.

- Utilice exclusivamente tarjetas de memoria vacías para realizar una copia de seguridad automática de sus ajustes.

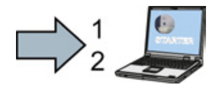
Copia de seguridad manual

Requisitos

- La alimentación del convertidor está conectada.
- Hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor.



Procedimiento



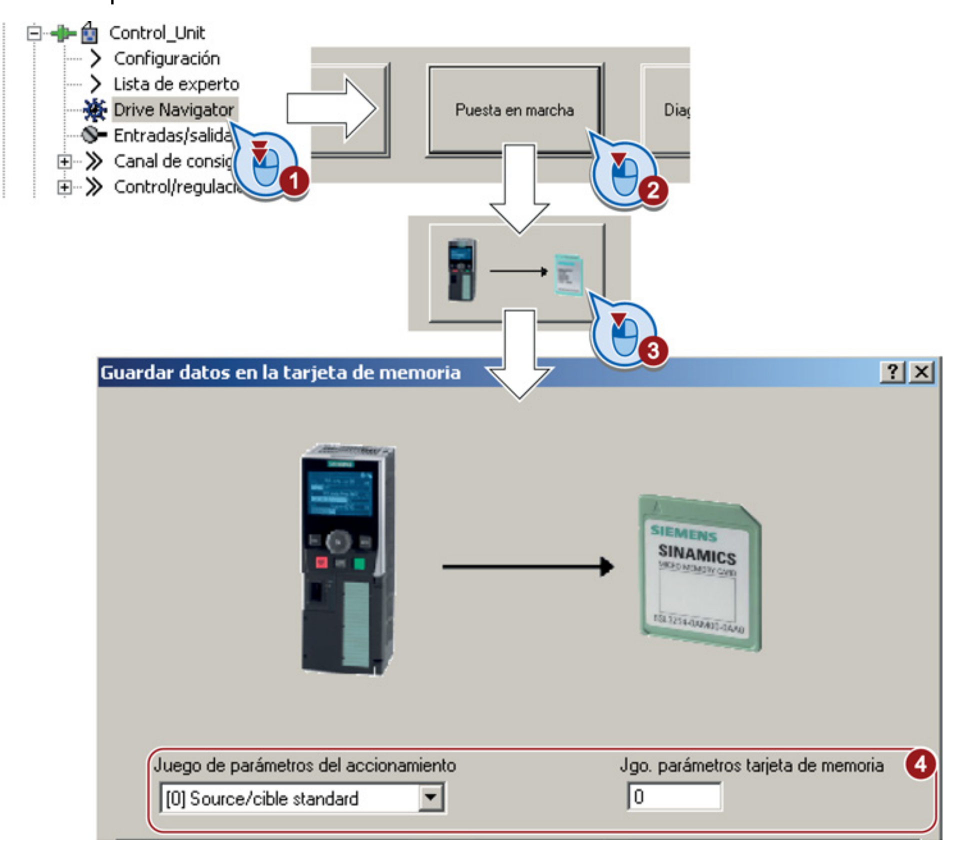
Para guardar una copia de seguridad de los ajustes en una tarjeta de memoria, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online desde el STARTER, p. ej. a través de un cable USB.

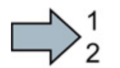
   Seleccione el botón "Copiar RAM en ROM" en STARTER .

   Seleccione en el accionamiento el "Drive Navigator".
2. Pulse el botón "Puesta en marcha".
3. Pulse el botón para transferir la configuración a la tarjeta de memoria.

4. Seleccione la configuración como se muestra en la figura e inicie la copia de seguridad.
5. Cierre las pantallas.



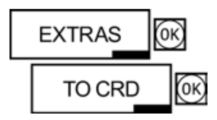
Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes del convertidor en la tarjeta de memoria.





Para guardar una copia de seguridad de los ajustes en una tarjeta de memoria, proceda del siguiente modo:

1. Si hay un cable USB insertado en el convertidor, extráigalo.
2. Introduzca el BOP-2 en el convertidor.
3. Vaya al nivel de menú "EXTRAS".
4. En el menú, seleccione "EXTRAS" - "TO CRD".



Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes del convertidor en la tarjeta de memoria.

9.1.2 Transferir los ajustes de la tarjeta de memoria

Transferencia automática

Requisitos

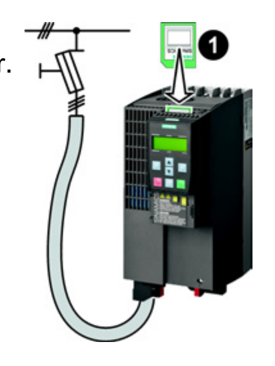
La alimentación del convertidor está desconectada.

Procedimiento



Para transferir automáticamente los ajustes, proceda del siguiente modo:

1. Inserte la tarjeta de memoria en el convertidor.
2. Conecte después la alimentación del convertidor.



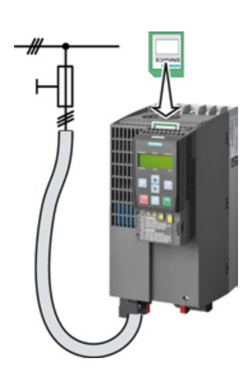


Si la tarjeta de memoria contiene datos de parámetros válidos, el convertidor adoptará automáticamente los datos de la tarjeta.

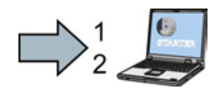
Transferencia manual

Requisitos

- La alimentación del convertidor está conectada.
- Hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor.

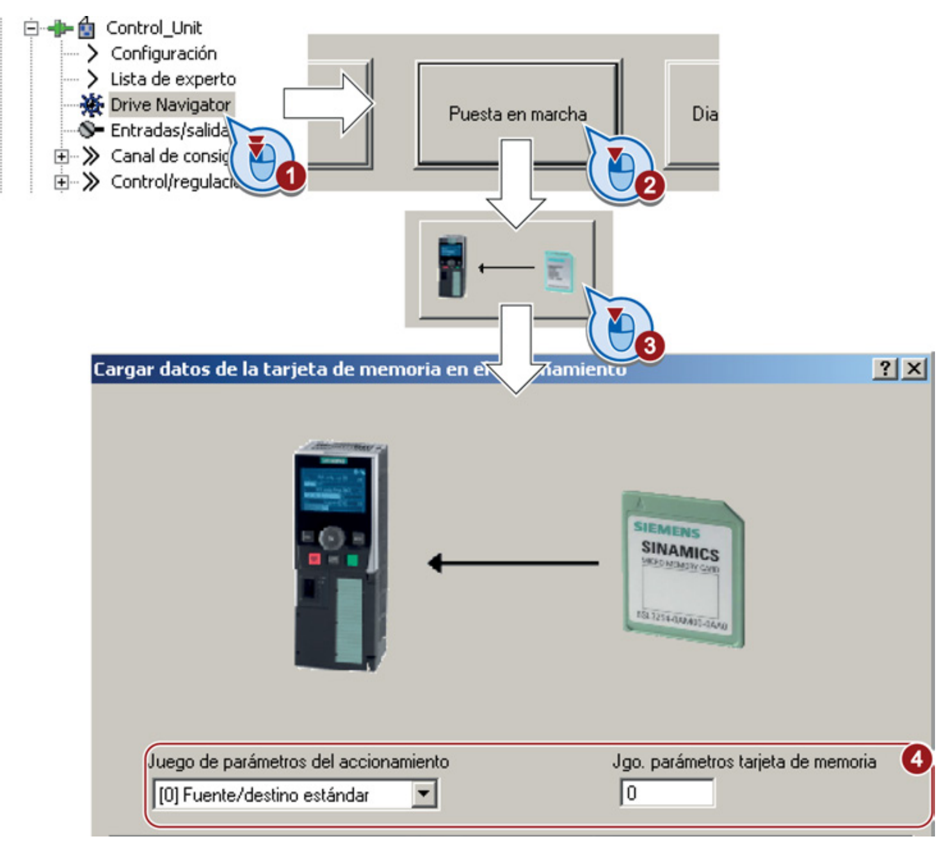


Procedimiento



Para transferir los ajustes de una tarjeta de memoria al convertidor, proceda del siguiente modo:

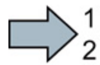
1. Pase a online desde el STARTER y seleccione en el accionamiento el "Drive Navigator".
2. Pulse el botón "Puesta en marcha".
3. Pulse el botón para transferir los datos desde la tarjeta de memoria al convertidor.
4. Seleccione la configuración como se muestra en la figura e inicie la copia de seguridad.



5. Cierre las pantallas.
6. Pase a offline desde el STARTER.
7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
9. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.

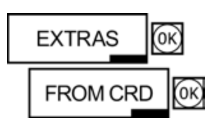
   Los ajustes surten efecto después de este Power On Reset.

Ha transferido los ajustes de una tarjeta de memoria al convertidor.





Para guardar una copia de seguridad de los ajustes en una tarjeta de memoria, proceda del siguiente modo:



1. Si hay un cable USB insertado en el convertidor, extráigalo.
2. Introduzca el Operator Panel BOP-2 en el convertidor.
3. Vaya al nivel de menú "EXTRAS".
4. Inicie la transferencia de datos en el menú "EXTRAS", "FROM CRD"
5. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
6. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
7. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor.
8. Los ajustes surten efecto después de este Power On Reset.

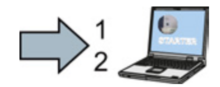


Ha grabado los ajustes de la tarjeta de memoria en el convertidor.

9.1.3 Extraer con seguridad la tarjeta de memoria

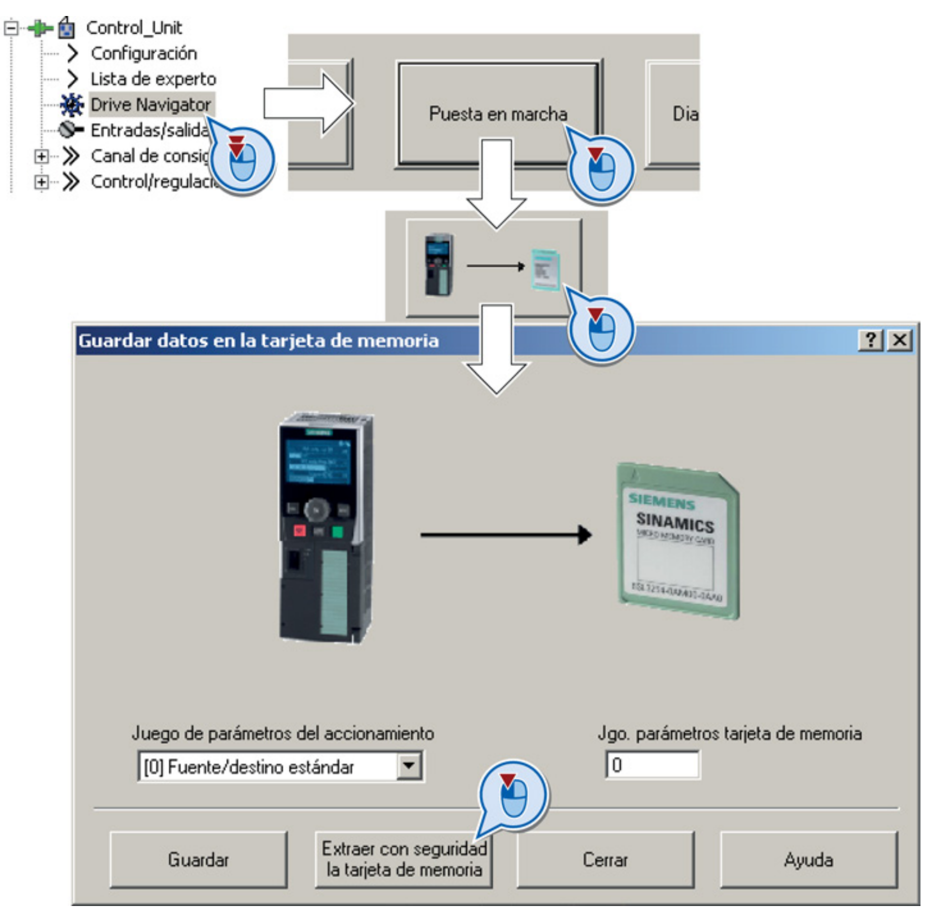
ATENCIÓN
Pérdida de datos por manipulación incorrecta de la tarjeta de memoria
Si se extrae la tarjeta de memoria con el convertidor conectado sin ejecutar previamente la función "Quitar de forma segura", puede destruirse el sistema de archivos de la tarjeta. Los datos de la tarjeta de memoria se pierden. La tarjeta de memoria tiene que formatearse para que vuelva a funcionar. • Extraiga la tarjeta memoria únicamente mediante la función "Quitar de forma segura".

Procedimiento



Para extraer la tarjeta de memoria de forma segura con STARTER, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione en el Drive Navigator la siguiente pantalla:



2. Seleccione el botón para extraer la tarjeta de memoria con seguridad.
3. Extraiga la tarjeta de memoria una vez que el convertidor haya emitido el aviso correspondiente.



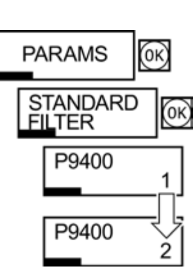
Ha extraído la tarjeta de memoria del convertidor de forma segura.

Extraer la tarjeta de memoria de forma segura con BOP-2

Procedimiento



Para extraer la tarjeta de memoria de forma segura con BOP-2, proceda del siguiente modo:



1. Vaya al parámetro p9400. Si hay una tarjeta de memoria correctamente insertada, p9400 = 1.
2. Ajuste p9400 = 2. A continuación, BOP-2 muestra durante unos segundos "BUSY" y cambia a p9400 = 3 o p9400 = 100.
3. Con p9400 = 3 extraiga la tarjeta de memoria del convertidor.
4. Con p9400 = 100 no debe retirarse la tarjeta de memoria. En ese caso vuelva a ajustar p9400 = 2.

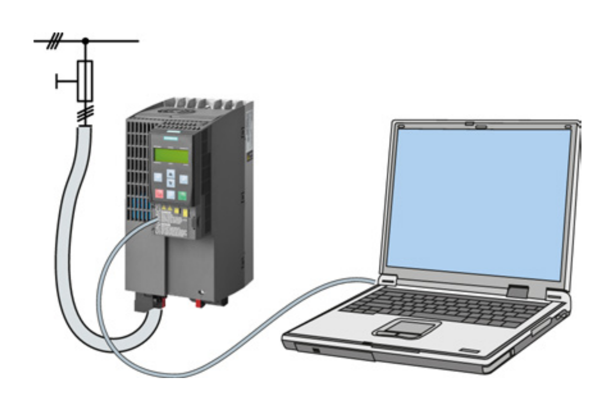
Ha extraído la tarjeta de memoria de forma segura con BOP-2.

9.2 Guardado de ajustes en un PC

Requisitos

Si la alimentación de tensión está conectada, pueden transferirse los ajustes del convertidor a una PG o un PC o, a la inversa, transferirse los datos de PG/PC al convertidor.

El requisito para ello es que la herramienta de puesta en marcha STARTER esté instalada en su PG/PC.



Encontrará más información sobre STARTER en el apartado: Herramientas para poner en marcha el variador (Página 28).

Convertidor → PC/PG

Procedimiento



Para guardar los ajustes, proceda del siguiente modo:

1. Pase a online con STARTER : .
2. Seleccione el botón "Cargar proyecto en PG": .
3. Para guardar los datos en PG, seleccione el botón: .
4. Pase a offline con STARTER : .


Ha guardado los ajustes.

PC/PG → convertidor

El procedimiento depende de si se transfieren o no ajustes de funciones de seguridad.

Procedimiento sin funciones de seguridad habilitadas



Para transferir los ajustes de la PG al convertidor, proceda del siguiente modo:

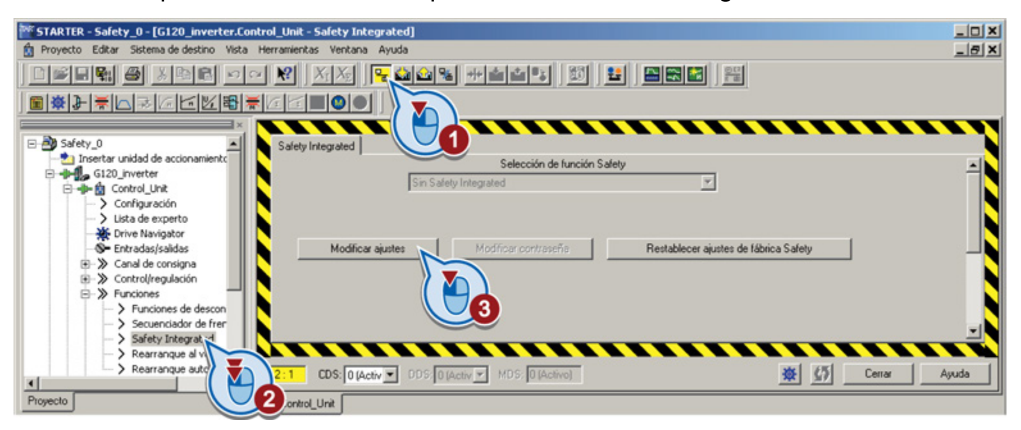
1. Pase a online desde el STARTER : .
2. Seleccione el botón "Cargar proyecto en sistema de destino": .
3. Seleccione el botón "Copiar RAM en ROM" para guardar los datos en el convertidor de forma no volátil: .
4. Pase a offline desde el STARTER : .

Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor.

Procedimiento con funciones de seguridad habilitadas

Para transferir los ajustes de la PG al convertidor y activar las funciones de seguridad, proceda del siguiente modo:

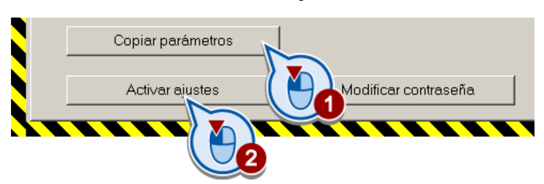
1. Pase a online desde el STARTER : .
2. Seleccione el botón "Cargar proyecto en sistema de destino": .
3. Acceda a la pantalla de STARTER para las funciones de seguridad.



Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor.

Para activar las funciones de seguridad, haga lo siguiente:

1. Pulse el botón "Copiar parámetros".
2. Pulse el botón "Activar ajustes".



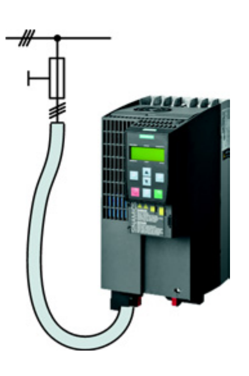
3. Seleccione el botón "Copiar RAM en ROM" para guardar los datos en el convertidor: .
4. Pase a offline desde el STARTER : .
5. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
6. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
7. Vuelva a conectar la tensión de alimentación del convertidor. Los ajustes no surten efecto hasta después de este Power On Reset.

Ha transferido los ajustes de la PG al convertidor y activado las funciones de seguridad.

9.3 Guardado de ajustes en un panel de mando

Requisitos

Si la tensión de alimentación está conectada, es posible transferir los ajustes del convertidor al BOP-2 y viceversa, adoptar los datos del BOP-2 en el convertidor.



Convertidor → BOP-2

Procedimiento



Para guardar una copia de seguridad de los ajustes en el BOP-2, proceda del siguiente modo:

1. Introduzca el Operator Panel en el convertidor.
2. Inicie la transferencia de datos en el menú "EXTRAS", "TO BOP"



Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes en el BOP-2.

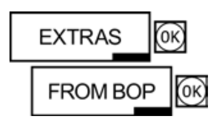
BOP-2 → convertidor

Procedimiento

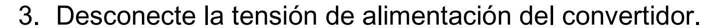


Para transferir los ajustes al convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Introduzca el Operator Panel en el convertidor.
2. Inicie la transferencia de datos en el menú "EXTRAS", "FROM BOP"



3. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.



4. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
   Conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.
   Los ajustes no surten efecto hasta después de este Power On Reset.

Ha transferido los ajustes al convertidor.

9.4 Otras posibilidades para guardar ajustes

Además de la configuración estándar, el convertidor posee memorias internas para almacenar copias de seguridad de otras tres configuraciones.

En la tarjeta de memoria pueden guardarse, además de la configuración estándar del convertidor, otras 99 configuraciones.

Para más información, visite la web: Opciones de memoria (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/43512514).

9.5 Protección de escritura y know-how

El convertidor ofrece la posibilidad de proteger contra modificación o copia las configuraciones creadas por el usuario.

Para ello se usan dos métodos: la protección contra escritura y la protección de know-how.

9.5.1 Protección contra escritura

La protección contra escritura impide la modificación accidental de los ajustes del convertidor. Si trabaja con STARTER, la protección contra escritura tan solo funciona online. El proyecto offline de STARTER no está protegido contra escritura.

La protección contra escritura es válida para todas las interfaces de usuario y, por tanto, también para modificaciones de parámetros a través de un bus de campo.

La protección contra escritura no está protegida por contraseña.

Activación y desactivación de la protección contra escritura

Requisito

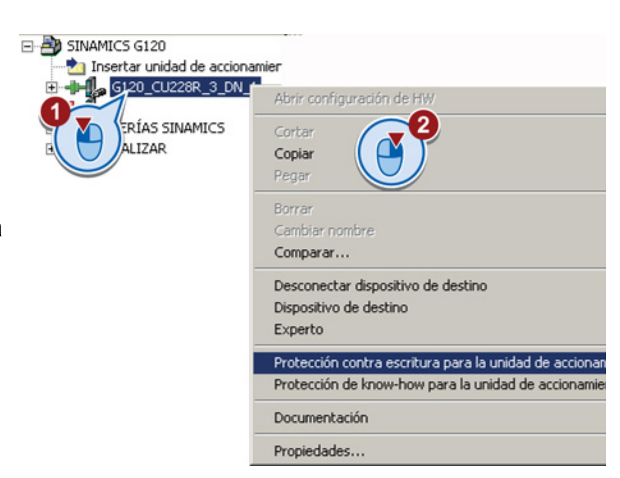
Está online con STARTER.

Procedimiento



Para activar o desactivar la protección contra escritura, proceda del siguiente modo:

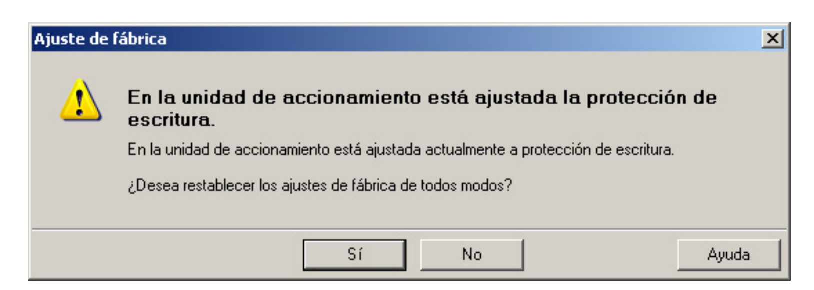
1. Seleccione el convertidor en el proyecto STARTER con el botón izquierdo del ratón.
2. Abra el menú contextual con el botón derecho del ratón.
3. Active o desactive la protección contra escritura.
4. Seleccione el botón "Copiar RAM en ROM" . De lo contrario, los ajustes se perderán al desconectarse el convertidor.



Ha activado o desactivado la protección contra escritura.

Particularidad al restablecer los ajustes de fábrica

Si, estando activa la protección contra escritura, se selecciona mediante el botón la opción "Restablecer los ajustes de fábrica", se abre la siguiente consulta de seguridad.



La consulta de seguridad se suprime cuando se selecciona otra vía para restablecer los ajustes de fábrica, p. ej., a través de la lista de experto.

Nota

Particularidades con CAN, BACnet y MODBUS

A través de estos sistemas de bus es posible modificar los parámetros en el ajuste de fábrica aun estando activada la protección contra escritura. Para que la protección contra escritura actúe también en caso de acceso a través de estos buses de campo, debe ajustarse también p7762 = 1.

Este ajuste únicamente puede crearse a través de la lista de experto.

Excepciones de la protección contra escritura

Algunas funciones están excluidas de la protección contra escritura, p. ej.:

- Activar/desactivar la protección contra escritura (p7761)
- Cambiar el nivel de acceso (p0003)
- Guardar parámetros (p0971)
- Extraer con seguridad la tarjeta de memoria (p9400)
- Restablecer los ajustes de fábrica
- Adoptar los ajustes de una copia de seguridad externa, p. ej. cargar una tarjeta de memoria en el convertidor.

Encontrará una lista de los parámetros excluidos de la protección contra escritura en el Manual de listas, apartado "Parámetros de protección contra escritura y protección de know-how".

9.5.2 Protección de know-how

Protección de know-how

La protección de know-how permite cifrar el know-how de configuración y protegerlo contra modificación o copia.

Los ajustes del convertidor están protegidos mediante una contraseña.

Si se pierde la contraseña, solo puede utilizarse el ajuste de fábrica.

La protección de know-how activada tiene el efecto siguiente:

- Todos los parámetros de ajuste son invisibles.
- Los parámetros no pueden modificarse con ninguna herramienta de puesta en marcha, p. ej. Operator Panel o STARTER.
- No es posible la descarga de ajustes del convertidor con STARTER ni a través de una tarjeta de memoria.
- No se puede utilizar la función Trace de STARTER.
- Borrar el historial de alarmas
- Las pantallas de diálogo de STARTER están bloqueadas. La lista de experto de STARTER solo contiene parámetros observables.

La asistencia del soporte técnico estando activada la protección de know-how solo es posible con la aprobación del fabricante de la máquina.

Protección contra copia

Con la protección contra copia, los ajustes del convertidor están acoplados a un único hardware previamente definido.

La protección de know-how con protección contra copia solo es posible con la tarjeta Siemens recomendada, ver también el apartado: Vista general de los productos (Página 26)

Lista de excepciones

La protección de know-how activada permite definir una lista de excepciones de parámetros a la que el cliente puede acceder.

Si el parámetro para la contraseña se elimina de la lista de excepciones, la protección de know-how tan solo puede anularse mediante ajuste de fábrica.

Acciones que pueden llevarse a cabo aunque la protección de know-how esté activada

- Restablecer los ajustes de fábrica.
- Acusar avisos
- Mostrar avisos
- Mostrar historial de avisos
- Leer el búfer de diagnóstico.
- Conmutar al panel de mando (funcionalidad completa de panel de mando: tomar el mando, todos los botones y parámetros de ajuste)
- Cargar (solo los parámetros accesibles a pesar de la protección de know-how)

Encontrará una lista de los parámetros excluidos de la protección de know-how en el Manual de listas, apartado "Parámetros de protección contra escritura y protección de know-how".

Puesta en marcha del convertidor con protección de know-how

Procedimiento: resumen

1. Ponga en marcha el convertidor
2. Cree la lista de excepciones (Página 247)
3. Active la protección de know-how (Página 245)
4. Guarde la configuración en el convertidor con la opción "Copiar RAM en ROM" mediante o p0971 = 1.
5. Guarde el proyecto con en su PC/PG. Guarde también los restantes datos relativos al proyecto (tipo de máquina, contraseña, etc.) que sean necesarios para la ayuda al cliente final.

9.5.2.1 Ajustes para la protección de know-how

Activación de la protección de know-how

Requisitos

- Está online con STARTER.

  Si ha creado offline un proyecto en el ordenador, es preciso cargarlo en el convertidor y pasar a online.
- Ha insertado la tarjeta Siemens recomendada. Ver también el apartado: Vista general de los productos (Página 26).

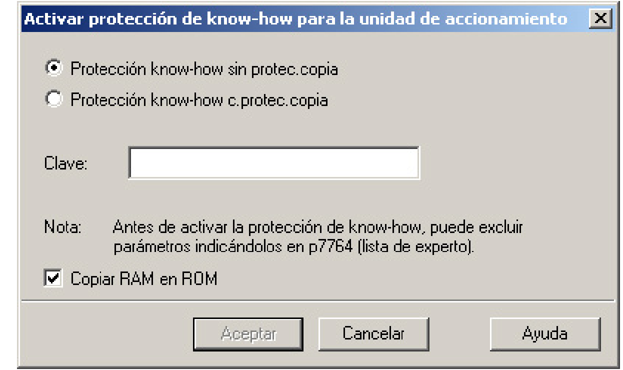
Procedimiento



Para activar la protección de know-how, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el convertidor en el proyecto STARTER y elija en el menú contextual "Protección de know-how para la unidad de accionamiento/Activar…" (ver también Protección contra escritura (Página 241)).
2. Introduzca su contraseña. Longitud de la contraseña: 1 a 30 caracteres.

   Recomendamos utilizar exclusivamente caracteres ASCII para la contraseña. Si utiliza otros caracteres para la contraseña, todo cambio que se introduzca en la configuración de idioma de Windows después de activar la protección de know-how puede causar fallos en la posterior verificación de la contraseña.



3. Seleccione en esta pantalla el botón "Copiar RAM en ROM". De este modo, los ajustes se guardan de forma no volátil.

Ha activado la protección de know-how.

Copia de seguridad de los ajustes en la tarjeta de memoria

Si está activada la protección de know-how, puede guardarse una copia de seguridad de los ajustes en la tarjeta de memoria con el parámetro p0971.

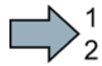
Para ello, ajuste p0971 = 1. Los datos se grabarán cifrados en la tarjeta de memoria. Una vez guardados los datos, podrá volver a ajustar p0971 a 0.

Desactivación de la protección de know-how, borrado de la contraseña

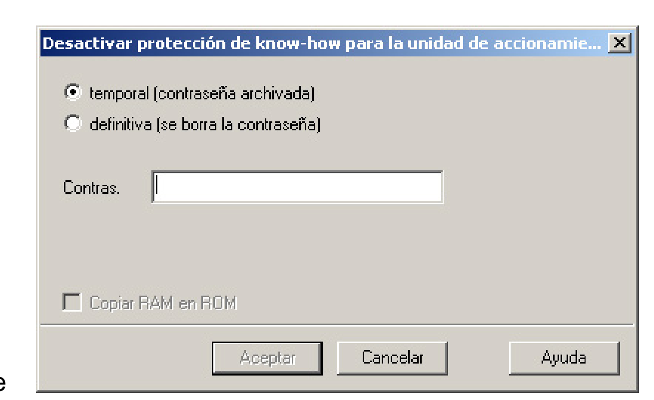
Requisitos

- Está online con STARTER.
- Ha insertado la tarjeta Siemens recomendada. Ver también el apartado: Vista general de los productos (Página 26).

Procedimiento



Para desactivar la protección de know-how, proceda del siguiente modo:



1. Seleccione el convertidor en el proyecto STARTER y abra con el botón derecho del ratón el cuadro de diálogo "Protección de know-how para la unidad de accionamiento/Desactivar…".
2. Una vez en él, elija la opción deseada.
   - Temporal: Tras desconectar y conectar la alimentación, la protección de know-how vuelve a estar activa.
   - Definitiva: Si selecciona "Copiar RAM en ROM", el convertidor borra la contraseña de inmediato. Si no selecciona "Copiar RAM en ROM", el convertidor borra la contraseña en la siguiente desconexión de la tensión de alimentación.
3. Introduzca la contraseña y salga del cuadro pulsando Aceptar.

Ha desactivado la protección de know-how.

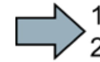
Modificación de la contraseña

Seleccione el convertidor en el proyecto STARTER y abra el cuadro de diálogo con el menú contextual "Protección de know-how para la unidad de accionamiento/Modificar contraseña…".

9.5.2.2 Creación de la lista de excepciones para la protección de know-how

Mediante la lista de excepciones, los fabricantes de maquinaria pueden permitir a los clientes finales el acceso a algunos parámetros de ajuste a pesar de la protección de know-how. La lista de excepciones se define mediante los parámetros p7763 y p7764 en la lista de experto. En p7763 se determina la cantidad de parámetros de la lista de selección. En p7764 se asignan los números de parámetro de la lista de selección a los distintos índices.

Procedimiento



Para modificar la cantidad de parámetros de la lista de selección, proceda del siguiente modo:

1. Guarde los ajustes del convertidor cargándolos ( ) en el PC o la PG y pase a offline ( ).
2. Ajuste p7763 al valor deseado en el proyecto del PC.
3. Guarde el proyecto.
4. Pase a online y cargue el proyecto en el convertidor ( ).
5. A continuación realice el resto de los ajustes en p7764.

Ha modificado la cantidad de parámetros de la lista de selección.

Ajuste de fábrica para la lista de excepciones:

- p7763 = 1 (la lista de selección contiene exactamente un parámetro)
- p7764[0] = 7766 (número de parámetro para introducir la contraseña)

Nota

Bloqueo del acceso al convertidor a causa de una lista de excepciones incompleta

Si se elimina el parámetro p7766 de la lista de excepciones, no se podrá introducir ninguna contraseña y no será posible volver a desactivar la protección de know-how.

En tal caso, para poder acceder de nuevo al convertidor es necesario restablecer sus ajustes de fábrica.

Mantenimiento correctivo 10

10.1 Resumen de la sustitución del convertidor

En caso de fallo de funcionamiento permanente, debe sustituirse el convertidor.

Resumen

En los siguientes casos puede sustituir el convertidor:

Repuesto: • la misma interfaz de bus de campo • la misma potencia • la misma versión de firmware	Repuesto: • la misma interfaz de bus de campo • la misma potencia • versión de firmware *superior* (p. ej., sustituir FW V4.2 por FW V4.3)	Repuesto: • la misma interfaz de bus de campo • mismo Frame Size • *potencia* superior • la misma versión de firmware	Repuesto: • la misma interfaz de bus de campo • mismo Frame Size • *potencia* superior • versión de firmware *superior* (p. ej., sustituir FW V4.2 por FW V4.3)
x kW Firmware A x kW Firmware A	x kW Firmware B B > A x kW Firmware A	y kW Firmware A y > x x kW Firmware A	y kW Firmware B y > x B > A x kW Firmware A
		El convertidor y el motor deben ser afines (relación de la potencia asignada del motor y del convertidor > 1/8)	

Tras sustituir el convertidor deben restaurarse sus ajustes.



Peligro de lesión por movimientos descontrolados del accionamiento

La sustitución de convertidores de diferente tipo puede provocar movimientos descontrolados del accionamiento.

- En cualquier caso que no sea admisible según la tabla anterior, vuelva a poner en marcha el accionamiento tras sustituir el convertidor.

Particularidad de la comunicación a través de PROFINET: sustitución de dispositivo sin soporte de datos intercambiable

El convertidor soporta la funcionalidad PROFINET de sustitución de dispositivo sin soporte de datos intercambiable.

Requisitos

En el controlador superior está configurada la topología del sistema PROFINET IO con los IO Devices correspondientes.

Sustitución de dispositivo

El convertidor puede sustituirse sin que deba tener insertado un soporte de datos intercambiable (p. ej. una tarjeta de memoria) con el nombre de dispositivo guardado, o sin tener que asignar de nuevo el nombre de dispositivo con la PG.

Encontrará más detalles sobre la sustitución de dispositivos sin soporte de datos intercambiable en la descripción del sistema PROFINET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/19292127).

10.2 Sustituir un variador con la función de seguridad habilitada



⚠ PELIGRO

Riesgo de lesiones mortales al tocar conexiones de Power Modules bajo tensión

Una vez desconectada la alimentación eléctrica, los condensadores del variador tardan hasta 5 minutos en descargarse lo suficiente como para que la tensión residual no sea peligrosa. El contacto con las piezas bajo tensión puede ocasionar lesiones graves o la muerte.

- Compruebe que las conexiones del variador estén sin tensión antes de llevar a cabo cualquier trabajo de instalación.

ATENCIÓN

Daños materiales causados por el **intercambio de cables de conexión del motor**

La dirección en que gira el motor cambia si se intercambian dos fases en los cables del motor. Un motor que gire en sentido inverso puede dañar la máquina o la instalación.

- Conecte las tres fases de los cables del motor en la secuencia correcta.
- Una vez sustituido el módulo de alimentación, compruebe la dirección en que gira el motor.

Sustituir un convertidor con copia de seguridad de datos en una tarjeta de memoria

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Extraiga los cables de conexión del variador.
3. Extraiga el variador defectuoso.
4. Instale el variador nuevo.
5. Extraiga la tarjeta de memoria del convertidor antiguo e insértela en el nuevo.
6. Conecte todos los cables al variador.
7. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del variador.
8. El convertidor carga los ajustes de la tarjeta de memoria.
9. Después de la carga, compruebe si el convertidor genera la alarma A01028.
   – Alarma A01028:

     Los ajustes cargados no son compatibles con el convertidor.

     Borre la alarma con p0971 = 1 y vuelva a poner en servicio la unidad.
   – Sin alarma A01028:

     Realice una prueba de aceptación **reducida**; consulte la sección: Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes (Página 271).

Ha sustituido el convertidor y transferido los ajustes de la función de seguridad de la tarjeta de memoria al nuevo convertidor.

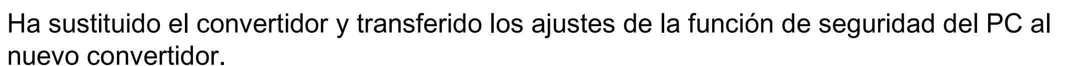
Sustituir un convertidor con copia de seguridad de datos en el PC

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Extraiga los cables de conexión del variador.
3. Extraiga el variador defectuoso.
4. Instale el variador nuevo.
5. Conecte todos los cables al variador.
6. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del variador.
7. Abra el proyecto que se corresponda con la unidad en STARTER.
8. Pase al modo online y transfiera los ajustes del PC al convertidor pulsando el botón .
   El convertidor indica fallos después de la descarga. Ignore estos fallos; se emitirá acuse de recibo automáticamente en los siguientes pasos.
9. En STARTER, seleccione la pantalla para las funciones de seguridad.
10. Seleccione el botón "Modificar ajustes".
11. Seleccione el botón "Activar ajustes".
12. Guarde los ajustes (copia de RAM en ROM).
13. Desconecte la alimentación eléctrica del variador.
14. Espere a que se apaguen todos los LED del variador.
15. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica del convertidor (reset del encendido).
16. Realice una prueba de aceptación **reducida**; consulte la sección Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes (Página 271).



Ha sustituido el convertidor y transferido los ajustes de la función de seguridad del PC al nuevo convertidor.



Sustituir el convertidor con copia de seguridad de datos en el panel de mando (BOP-2 o IOP)

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Extraiga los cables de conexión del variador.
3. Extraiga el variador defectuoso.
4. Instale el variador nuevo.
5. Conecte todos los cables al variador.
6. Vuelva a conectar la tensión de red y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del variador.
7. Conecte el panel de mando al convertidor.
8. Transfiera los ajustes del panel de mando al convertidor, por ejemplo mediante el menú "EXTRAS" - "FROM BOP" en el BOP-2.
9. Espere a que finalice la transferencia.

   El convertidor indica fallos después de la descarga. Ignore estos fallos; se emitirá acuse de recibo automáticamente en los siguientes pasos.
10. Desconecte la alimentación eléctrica del variador.
11. Espere a que se apaguen todos los LED del variador.
12. Vuelva a conectar la alimentación eléctrica del convertidor (reset del encendido).
13. Realice una prueba de aceptación **reducida**; consulte la sección Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes (Página 271).

Ha sustituido el convertidor y transferido los ajustes de la función de seguridad del panel de mando al nuevo convertidor.

10.3 Sustituir un variador sin la función de seguridad habilitada

Sustituir un variador con copia de seguridad de datos en una tarjeta de memoria

Procedimiento



Para sustituir el variador, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el variador y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del variador.



> ⚠ **PELIGRO**
>
> **Muerte por descarga eléctrica**
>
> Una vez desconectada la alimentación eléctrica, los condensadores del variador tardan hasta 5 minutos en descargarse lo suficiente como para que la tensión residual no sea peligrosa.
>
> - Compruebe la tensión en las conexiones del variador antes de realizar cualquier tipo de instalación.

2. Extraiga los cables de conexión del variador.
3. Extraiga el variador defectuoso.
4. Instale el variador nuevo.
5. Extraiga la tarjeta de memoria del variador antiguo e insértela en el nuevo.
6. Conecte todos los cables al variador.

> **ATENCIÓN**
>
> **Daños provocados por el cambio de la secuencia de fases del motor**
>
> La dirección en que gira el motor cambia si se intercambian dos fases de los cables del motor.
>
> - Conecte las tres fases de los cables del motor en el orden correcto.
> - Una vez sustituido el módulo de alimentación, compruebe la dirección en que gira el motor.

7. Vuelva a conectar la tensión de línea y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del variador.
8. El variador carga los ajustes de la tarjeta de memoria.
9. Después de la carga, compruebe si el variador genera la alarma A01028.
   – Alarma A01028:

     Los ajustes cargados no son compatibles con el variador.

     Borre la alarma con p0971 = 1 y vuelva a poner en servicio la unidad.

   – Sin alarma A01028:

     El variador ha aceptado los ajustes que se han cargado.

Ha sustituido correctamente el variador.

Sustituir un variador con copia de seguridad de datos en el PC

Procedimiento



Para sustituir el variador, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el variador y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del variador.



⚠ PELIGRO

Muerte por descarga eléctrica

Una vez desconectada la alimentación eléctrica, los condensadores del variador tardan hasta 5 minutos en descargarse lo suficiente como para que la tensión residual no sea peligrosa.

- Compruebe la tensión en las conexiones del variador antes de realizar cualquier tipo de instalación.

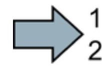
2. Extraiga los cables de conexión del variador.
3. Extraiga el variador defectuoso.
4. Instale el variador nuevo.
5. Conecte todos los cables al variador.
6. Vuelva a conectar la tensión de línea y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del variador.
7. Abra el proyecto que se corresponda con la unidad en STARTER.
8. Pase al modo online y transfiera los ajustes del PC al variador pulsando el botón .
   El variador indica fallos después de la descarga. Ignore estos fallos; se emitirá acuse de recibo automáticamente en los siguientes pasos.
9. En STARTER, seleccione la pantalla para las funciones de seguridad.
10. Seleccione el botón "Modificar ajustes".
11. Seleccione el botón "Activar ajustes".
12. Guarde la configuración (copia de RAM en ROM).

Ha sustituido correctamente el variador.

10.4 Sustituir un variador sin copia de seguridad de datos

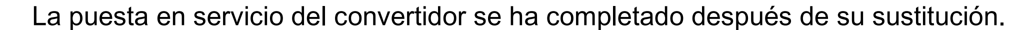
Si los ajustes no tienen copia de seguridad, después de sustituir el convertidor deberá volver a poner en servicio la unidad.

Procedimiento



Para sustituir el convertidor, proceda del modo siguiente:

1. Desconecte la tensión de línea en el convertidor y, si está instalada, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
2. Extraiga los cables de conexión del convertidor.
3. Extraiga el convertidor defectuoso.
4. Instale el convertidor nuevo.
5. Conecte todos los cables al convertidor.
6. Vuelva a conectar la tensión de línea y, si se utiliza, la alimentación de 24 V externa o la tensión de las salidas digitales del convertidor.
7. Vuelva a poner en servicio la unidad.



La puesta en servicio del convertidor se ha completado después de su sustitución.

10.5 Sustitución de dispositivos con protección de know-how activa

Sustitución de dispositivos con protección de know-how sin protección contra copia

Con protección de know-how sin protección contra copia es posible transferir los ajustes de un convertidor a otro a través de una tarjeta de memoria.

Ver también:

- Guardar los ajustes en tarjeta de memoria (Página 229)
- Transferir los ajustes de la tarjeta de memoria (Página 232)

Sustitución de equipos con protección de know-how y protección contra copia

La protección de know-how con protección contra copia evita que puedan copiarse y transferirse los ajustes del convertidor. Esta función la utilizan en primera línea los fabricantes de máquinas.

Si está activa la protección de know-how con protección contra copia, no es posible sustituir el convertidor como se describe en "Resumen de la sustitución del convertidor (Página 249)".

No obstante, para que la sustitución sea posible es necesario utilizar una tarjeta de memoria Siemens, y el fabricante de la máquina ha de disponer de una máquina de muestra idéntica.

Para sustituir los equipos existen dos posibilidades:

Posibilidad 1: el fabricante de la máquina conoce solo el número de serie del nuevo convertidor

- El cliente final proporciona al fabricante de la máquina la siguiente información:
  - ¿Para qué máquina hay que cambiar el convertidor?
  - ¿Qué número de serie (r7758) tiene el convertidor nuevo?
- El fabricante de la máquina pasa a online en la máquina de muestra.
  - Desactiva la protección de know-how, ver Ajustes para la protección de know-how (Página 245)
  - Introduce el número de serie del nuevo convertidor en p7759
  - Introduce el número de serie de la tarjeta de memoria insertada como número de serie teórico en p7769
  - Activa la protección de know-how con protección contra copia (debe estar activada la casilla "Copiar RAM en ROM", ver Ajustes para la protección de know-how (Página 245))
  - Escribe la configuración con p0971 = 1 en la tarjeta de memoria
  - Envía la tarjeta de memoria al cliente final
- El cliente final inserta la tarjeta de memoria y conecta el convertidor.

Al arrancar, el convertidor comprobará los números de serie de la tarjeta y el convertidor y, si coinciden, pasará al estado "Listo para conexión".

Si los números no coinciden, el convertidor emitirá el fallo F13100 (tarjeta de memoria no válida).

Posibilidad 2: el fabricante de la máquina conoce el número de serie del convertidor nuevo y el número de serie de la tarjeta de memoria

- El cliente final proporciona al fabricante de la máquina la siguiente información:
  – ¿Para qué máquina hay que cambiar el convertidor?
  – ¿Qué número de serie (r7758) tiene el convertidor nuevo?
  – ¿Qué número de serie tiene la tarjeta de memoria?
- El fabricante de la máquina pasa a online en la máquina de muestra
  – Desactiva la protección de know-how, ver Ajustes para la protección de know-how (Página 245)
  – Introduce el número de serie del nuevo convertidor en p7759
  – Introduce el número de serie de la tarjeta de memoria del cliente como número de serie teórico en p7769
  – Activa la protección de know-how con protección contra copia (debe estar activada la casilla "Copiar RAM en ROM", ver Ajustes para la protección de know-how (Página 245))
  – Escribe la configuración con p0971 = 1 en la tarjeta de memoria
  – Copia el proyecto encriptado de la tarjeta a su PC
  – Lo envía, p. ej., por correo electrónico al cliente final
- El cliente final copia el proyecto en la tarjeta de memoria Siemens que corresponde a la máquina, la inserta en el convertidor y conecta este último.

Al arrancar, el convertidor comprobará los números de serie de la tarjeta y el convertidor y, si coinciden, pasará al estado "Listo para conexión".

Si los números no coinciden, el convertidor emitirá el fallo F13100 (tarjeta de memoria no válida).

10.6 Sustitución del ventilador del disipador

¿Cuándo es necesario sustituir el ventilador?

Un ventilador averiado puede provocar un exceso de temperatura del convertidor. Las siguientes alarmas y fallos, p. ej., son indicios de avería del ventilador:

- A05002 (Exceso temp. aire entrada)
- A05004 (Exceso de temperatura del rectificador)
- F30004 (Exceso de temperatura del disipador)
- F30024 (Exceso de temperatura Modelo de temperatura)
- F30025 (Exceso de temperatura en chip)
- F30035 (Exceso temp. aire entrada)
- F30037 (Exceso de temperatura del rectificador)

Preparativos

Procedimiento



1. Desconecte el convertidor.
2. Desenchufe todos los conectores de la corriente, el motor y la resistencia de freno.
3. Retire la placa de pantalla.

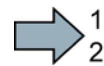


Ha preparado la sustitución del ventilador.

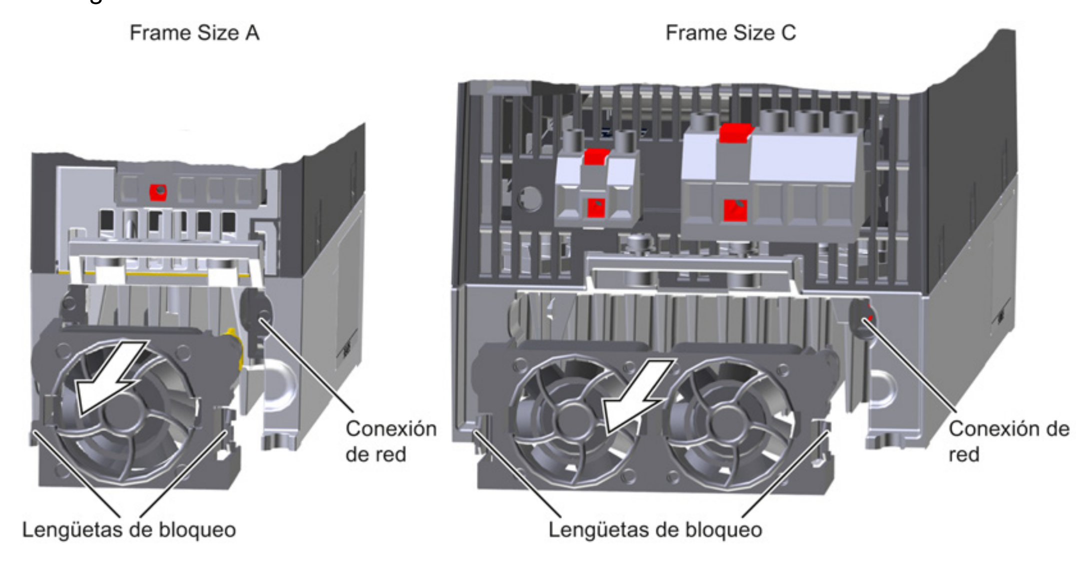
Desmontaje

El ventilador del disipador del convertidor se encuentra en la parte inferior del este, por debajo del conector extraíble.

Procedimiento



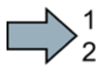
1. Usando los dedos, presione una contra otra las lengüetas de bloqueo para soltar el módulo del ventilador.
2. Extraiga el módulo del ventilador de su carcasa.




Ha retirado el ventilador.

Montaje

Procedimiento



1. Asegúrese de que el módulo del ventilador quede correctamente alineado (ver la figura siguiente).
2. Inserte con precaución el módulo del ventilador en su carcasa. Asegúrese de que las conexiones de potencia queden correctamente alineadas.
3. Cuando las lengüetas de bloqueo estén bien insertadas, el módulo quedará encajado.
4. Vuelva a ensamblar el convertidor ejecutando en orden inverso los pasos de preparación anteriores.

Ha instalado el ventilador.

10.7 Sustitución del ventilador interior

¿Cuándo es necesario sustituir el ventilador?

Un ventilador averiado puede provocar un exceso de temperatura del convertidor. Las siguientes alarmas y fallos, p. ej., son indicios de avería del ventilador:

- A30034 (Exceso de temperatura interior)
- F30036 (Exceso de temperatura interior)
- A30049 (Ventilador interior defectuoso)
- F30059 (Ventilador interior defectuoso)

Desmontaje

El ventilador se encuentra en el lado superior del convertidor.

Procedimiento



1. Desconecte el convertidor.



> ⚠ **PELIGRO**
>
> **Muerte por descarga eléctrica**
>
> Aunque se haya desconectado la alimentación, durante 5 minutos siguen circulando tensiones peligrosas. No retire en ningún caso el ventilador antes de que transcurra este lapso de tiempo.

2. Usando un destornillador, presione una contra otra las lengüetas de bloqueo para soltar el ventilador.
3. Saque el ventilador.

Ha retirado el ventilador interior.

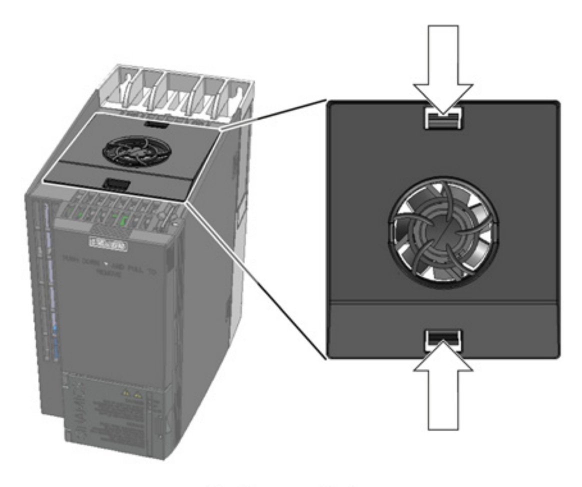
Montaje

Procedimiento



1. Inserte con precaución el módulo del ventilador en el convertidor. Asegúrese de que las conexiones de potencia queden correctamente alineadas.
2. Cuando las lengüetas de bloqueo estén bien insertadas, el ventilador quedará encajado.
3. Conecte el convertidor.

Ha instalado el ventilador interior.



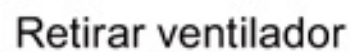


Figura 10-1 Sustitución del ventilador

10.8 Actualización de firmware

Al realizar una actualización de firmware se sustituye el firmware del convertidor por una versión nueva. Actualice el firmware a una versión más actual únicamente si necesita la funcionalidad ampliada de esta.

Requisitos

- La versión de firmware del convertidor es como mínimo V4.5.
- Dispone de una tarjeta de memoria con el firmware adecuado para el convertidor.
- El convertidor y la tarjeta de memoria tienen versiones de firmware distintas.

Procedimiento

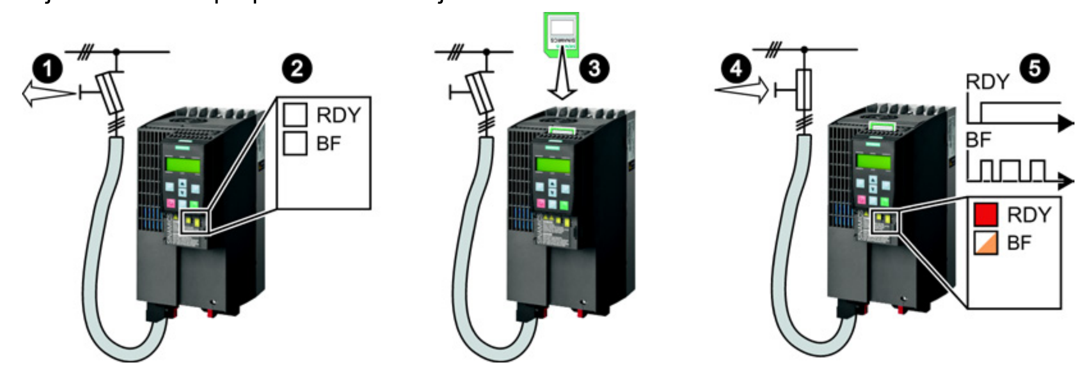


Para actualizar el firmware del convertidor a una versión más actual, proceda del siguiente modo:

1. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
2. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
3. Introduzca la tarjeta con el firmware adecuado en el slot del convertidor hasta que perciba cómo encaja.
4. Conecte la tensión de alimentación del convertidor.
5. El convertidor transfiere el firmware desde la tarjeta hasta su propia memoria.

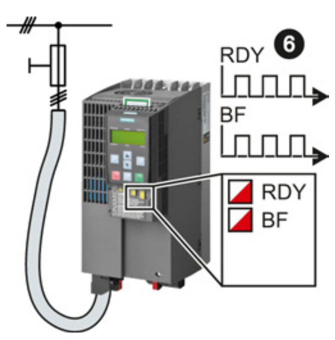
   La transferencia dura aprox. 5 … 10 minutos.

   Durante la transferencia, el LED RDY del convertidor permanece encendido en color rojo. El LED BF parpadea en naranja con frecuencia variable.





6. Al finalizar la transferencia, los LED RDY y BF parpadean lentamente (0,5 Hz) en rojo.



Nota

Daños en el firmware por un fallo de la alimentación durante la transferencia

Un fallo de la alimentación durante la transferencia puede dañar el firmware del convertidor.

- No desconecte la tensión de alimentación del convertidor mientras se esté realizando la transferencia.

---

7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.

   Decida si va a extraer del convertidor la tarjeta de memoria:

   – Deja la tarjeta de memoria insertada:

     SI la tarjeta de memoria no contiene todavía una copia de seguridad de los ajustes del convertidor, en el siguiente paso el convertidor escribe sus ajustes en la tarjeta de memoria.

     Si la tarjeta de memoria ya contiene una copia de seguridad, en el siguiente paso el convertidor adopta los ajustes guardados en la tarjeta de memoria.

Nota

El convertidor adopta los ajustes de la tarjeta de memoria

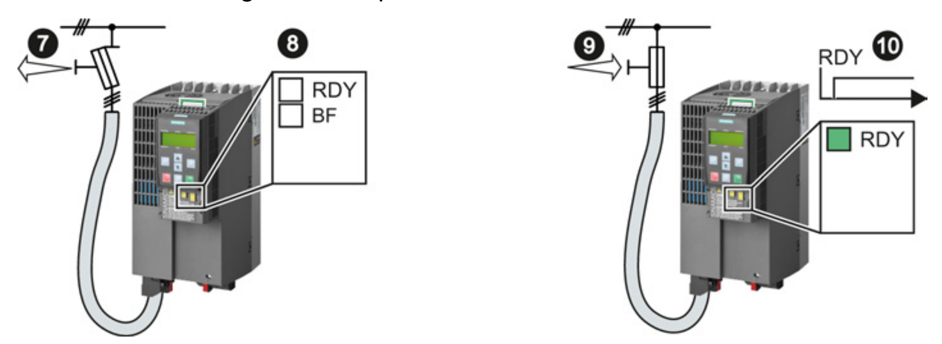
El resto del procedimiento puede modificar los ajustes del convertidor.

- SI la tarjeta de memoria ya contiene ajustes, compruebe si dichos ajustes son adecuados para el convertidor.
- Si los ajustes no son adecuados para el convertidor, extraiga la tarjeta de memoria.

   – Extrae la tarjeta de memoria:

     El convertidor conserva sus ajustes.

9. Conecte la tensión de alimentación del convertidor.
10. Si la actualización de firmware se ha realizado correctamente, el convertidor se manifiesta unos segundos después con el LED RDY encendido en verde.



Ha actualizado correctamente el firmware del convertidor a una versión más actual. Los ajustes del convertidor se conservan al realizar una actualización.

10.9 Reversión de firmware

Al realizar una reversión de firmware se sustituye el firmware del convertidor por una versión anterior. Revierta el firmware a una versión anterior únicamente si tras sustituir un convertidor necesita el mismo firmware en todos los convertidores.

Requisitos

- La versión de firmware del convertidor es como mínimo V4.6.
- Dispone de una tarjeta de memoria con el firmware adecuado para el convertidor.
- El convertidor y la tarjeta de memoria tienen versiones de firmware distintas.
- Ha guardado una copia de seguridad de los ajustes en una tarjeta de memoria, en un Operator Panel o en el PC.

Procedimiento

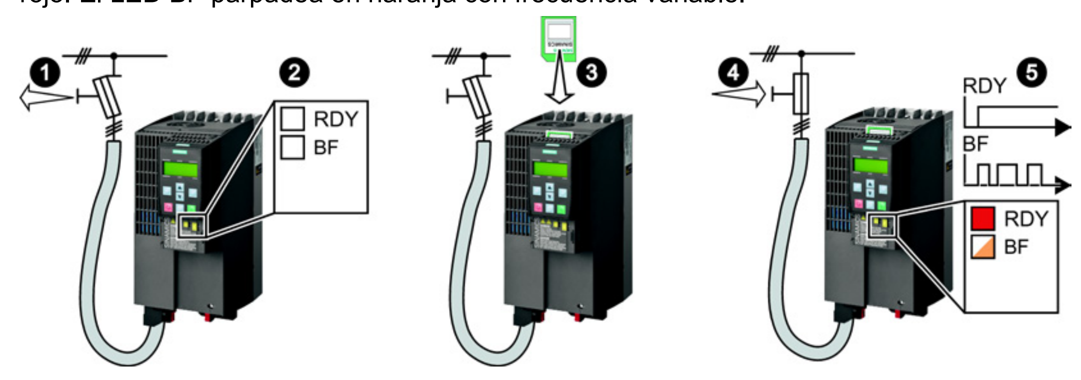


Para revertir el firmware del convertidor a una versión anterior, proceda del siguiente modo:

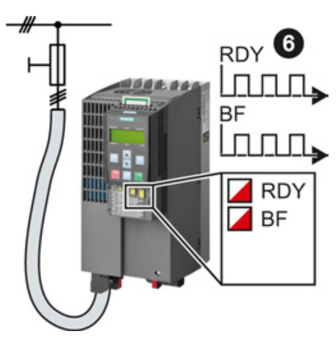
1. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
2. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.
3. Introduzca la tarjeta con el firmware adecuado en el slot del convertidor hasta que perciba cómo encaja.
4. Conecte la tensión de alimentación del convertidor.
5. El convertidor transfiere el firmware desde la tarjeta hasta su propia memoria.

   La transferencia dura aprox. 5 … 10 minutos.

   Durante la transferencia, el LED RDY del convertidor permanece encendido en color rojo. El LED BF parpadea en naranja con frecuencia variable.



6. Al finalizar la transferencia, los LED RDY y BF parpadean lentamente (0,5 Hz) en rojo.



Nota

Daños en el firmware por un fallo de la alimentación durante la transferencia

Un fallo de la alimentación durante la transferencia puede dañar el firmware del convertidor.

- No desconecte la tensión de alimentación del convertidor mientras se esté realizando la transferencia.

---

7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor.

   Decida si va a extraer del convertidor la tarjeta de memoria:

   – Deja la tarjeta de memoria insertada:

     Si la tarjeta de memoria ya contiene una copia de seguridad, en el siguiente paso el convertidor adopta los ajustes guardados en la tarjeta de memoria.

     Nota

     El convertidor adopta los ajustes de la tarjeta de memoria

     El resto del procedimiento puede modificar los ajustes del convertidor.

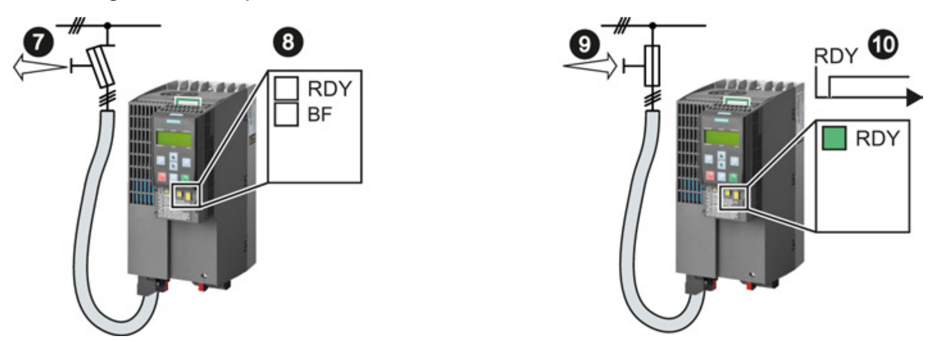
     - SI la tarjeta de memoria ya contiene ajustes, compruebe si dichos ajustes son adecuados para el convertidor.
     - Si los ajustes no son adecuados para el convertidor, extraiga la tarjeta de memoria.

   – Extrae la tarjeta de memoria:

     Se han restablecido los ajustes de fábrica del convertidor.

9. Conecte la tensión de alimentación del convertidor.

10. Si la regresión de firmware se ha realizado correctamente, el convertidor se manifiesta unos segundos después con el LED RDY encendido en verde.



Tras la regresión de firmware se restablecen los ajustes de fábrica del convertidor.

11. Si la tarjeta de memoria no contiene una copia de seguridad de los ajustes del convertidor, debe transferir los ajustes al convertidor desde otra copia de seguridad.

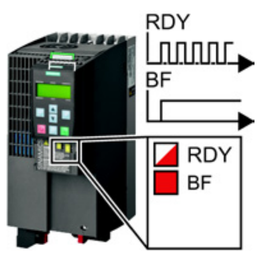
Ver también el apartado: Copia de seguridad de datos y puesta en marcha en serie (Página 227).

■ Ha actualizado el firmware del convertidor a una versión anterior y transferido los ajustes guardados en una copia de seguridad al convertidor.

10.10 Corrección de una actualización o regresión de firmware fallida

¿Cómo notifica el convertidor una actualización o regresión fallida?

El convertidor señaliza una actualización o regresión de firmware fallida mediante un LED RDY que parpadea rápidamente y un LED BF encendido.



Corrección de una actualización o regresión fallida

Para corregir una actualización o regresión de firmware fallida, puede comprobarse lo siguiente:

- ¿Cumple la versión de firmware del convertidor los requisitos?
  - Para una actualización, la versión V4.5 o superior.
  - Para una regresión, la versión V4.6 o inferior.
- ¿Ha insertado correctamente la tarjeta?
- ¿Contiene la tarjeta el firmware correcto?
- Repita el procedimiento correspondiente.

10.11 Prueba de aceptación reducida tras sustitución de componentes

Después de sustituir un componente o actualizar el firmware debe llevarse a cabo una operación de recepción/aceptación reducida de las funciones de seguridad.

Acción	Recepción reducida	
	Prueba de recepción/aceptación	**Documentación**
Sustitución del convertidor por otro de tipo idéntico	No. Compruebe únicamente el sentido de giro del motor.	• Completar los datos del convertidor • Documentar las nuevas sumas de comprobación • Firma de visto bueno • Completar la versión de hardware en los datos del convertidor
Sustitución del motor con el mismo número de pares de polos		Sin cambios.
Sustitución del reductor con la misma relación de transmisión		
Sustitución de periferia relevante para la seguridad (p. ej. interruptor de parada de emergencia)	No. Compruebe tan solo el control de las funciones de seguridad afectadas por los componentes sustituidos.	Sin cambios.
Actualización del firmware del convertidor	No.	• Completar la versión del firmware en los datos del convertidor • Documentar las nuevas sumas de comprobación • Firma de visto bueno.

10.12 Si el convertidor deja de responder

Si el convertidor deja de responder

Es posible que el convertidor pase a un estado en el que ya no puede reaccionar a los comandos del Operator Panel o del controlador superior, p. ej., debido a la carga de un archivo erróneo desde la tarjeta de memoria. Es tal caso es necesario restablecer el ajuste de fábrica del controlador y volver a ponerlo en marcha. Este estado del convertidor se manifiesta de dos formas distintas:

Ejemplo 1

- El motor está apagado.
- No es posible comunicarse con el convertidor a través del Operator Panel ni a través de otras interfaces.
- Los LED destellan y al cabo de 3 minutos el convertidor sigue sin haber arrancado.

Procedimiento



Para restablecer el ajuste de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Si hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor, extráigala.
2. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
3. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.
4. Repita los pasos 2 y 3 hasta que el convertidor comunique el fallo F01018.
5. Ajuste p0971 = 1.
6. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
7. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.

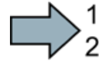
   Ahora el convertidor arrancará con los ajustes de fábrica.
8. Ponga de nuevo en marcha el convertidor.

Ha restablecido el ajuste de fábrica del convertidor.

Ejemplo 2

- El motor está apagado.
- No es posible comunicarse con el convertidor a través del Operator Panel ni a través de otras interfaces.
- Los LED parpadean y se apagan, y este ciclo se repite de manera continua.

Procedimiento



Para restablecer el ajuste de fábrica del convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Si hay una tarjeta de memoria insertada en el convertidor, extráigala.
2. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
3. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.
4. Espere a que los LED parpadeen en naranja.
5. Repita los pasos 2 y 3 hasta que el convertidor comunique el fallo F01018.
6. Ajuste ahora p0971 = 1.
7. Desconecte la tensión de alimentación del convertidor.
8. Espere a que se apaguen todos los LED del convertidor. A continuación, conecte de nuevo la tensión de alimentación del convertidor.

   Ahora el convertidor arrancará con los ajustes de fábrica.
9. Ponga de nuevo en marcha el convertidor.

Ha restablecido el ajuste de fábrica del convertidor.

11 Alarmas, fallos y mensajes del sistema

El convertidor presenta los siguientes modos de diagnóstico:

- LED

  Los LED que hay en el frontal del convertidor informan sobre los estados más importantes del convertidor.

- Alarmas y fallos

  El convertidor comunica alarmas y fallos a través de:

  – El bus de campo
  – La regleta de bornes, caso de haberse configurado así
  – Un Operator Panel conectado
  – STARTER

  Las alarmas y los fallos tienen un número unívoco.

- Datos de Identification & Maintenance (I&M)

  El convertidor, previo requerimiento, envía datos al controlador superior a través de PROFIBUS o PROFINET:

  – Datos específicos del convertidor
  – Datos específicos de la instalación

11.1 Estados operativos señalizados por LED

Tras conectar la tensión de alimentación, el LED RDY (Ready) es temporalmente naranja. Tan pronto como el color del LED RDY cambia a rojo o verde, los LED muestran el estado del convertidor.

Estados de señal de los LED

Además de los estados de señal "Con" y "Des", existen dos frecuencias de parpadeo distintas:

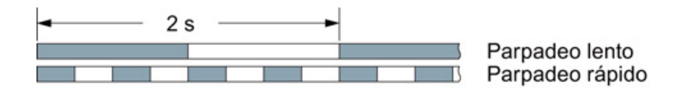


Tabla 11- 1 Diagnóstico del convertidor

LED		Explicación
RDY	BF	
VERDE - encendido	irrelevante	Actualmente no existe ningún fallo
VERDE - lento		Puesta en marcha o restablecimiento del ajuste de fábrica
ROJO - encendido	AMARILLO - frecuencia variable	Actualización de firmware en curso
ROJO - lento	ROJO - lento	El convertidor espera a que la alimentación se desconecte y reconecte tras la actualización de firmware
ROJO - rápido	irrelevante	Actualmente existe un fallo
ROJO - rápido	ROJO - rápido	Tarjeta de memoria incorrecta o actualización de firmware fallida

Tabla 11- 2 Diagnóstico de la comunicación a través de PROFINET

LED LNK	Explicación
VERDE - encendido	La comunicación vía PROFINET es correcta.
VERDE - lento	El bautizo del equipo está activo.
Apagado	No hay comunicación vía PROFINET.

Tabla 11- 3 Diagnóstico de la comunicación a través de RS485

LED		Explicación
BF	RDY	
Apagado	irrelevante	El intercambio de datos entre el convertidor y el controlador está activo
ROJO - lento	ROJO - lento	El convertidor espera a que la alimentación se desconecte y reconecte tras la actualización de firmware
	resto de estados	El bus está activo pero el convertidor no recibe datos de proceso
ROJO - rápido	ROJO - rápido	Tarjeta de memoria incorrecta o actualización de firmware fallida
	resto de estados	No hay conexión de bus
AMARILLO - frecuencia variable	ROJO - encendido	Actualización de firmware en curso

Tabla 11- 4 Diagnóstico de la comunicación a través de PROFIBUS DP

LED		Explicación
BF	RDY	
VERDE - encendido	irrelevante	El intercambio de datos entre el convertidor y el controlador está activo
Apagado		No se utiliza la interfaz PROFIBUS
ROJO - lento	ROJO - lento	El convertidor espera a que la alimentación se desconecte y reconecte tras la actualización de firmware
	resto de estados	Fallo de bus, error de configuración
ROJO - rápido	ROJO - rápido	Tarjeta de memoria incorrecta o actualización de firmware fallida
	resto de estados	Fallo de bus - No hay intercambio de datos - Convertidor busca velocidad de transferencia - No hay conexión
AMARILLO - frecuencia variable	ROJO - encendido	Actualización de firmware en curso

Visualización del LED BF para CANopen

Además de los estados de señal "on" y "off", existen tres frecuencias de intermitencia distintas:

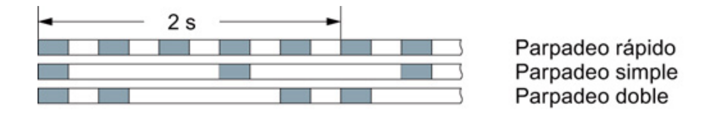


Tabla 11- 5 Diagnóstico de la comunicación a través de CANopen

LED		Explicación
BF	**RDY**	
VERDE - encendido	irrelevante	El intercambio de datos entre el convertidor y el controlador está activo ("Operational")
VERDE - rápido		Estado de bus "Pre-Operational"
VERDE - un destello		Estado de bus "Stopped"
ROJO - encendido		No hay bus disponible
ROJO - un destello		Alarma - límite alcanzado
ROJO - dos destellos		Evento de fallo en el control (Error Control Event)
ROJO - lento	ROJO - lento	El convertidor espera a que la alimentación se desconecte y reconecte tras la actualización de firmware
ROJO - rápido	ROJO - rápido	Tarjeta de memoria incorrecta o actualización de firmware fallida
AMARILLO - frecuencia variable	ROJO - encendido	Actualización de firmware en curso

Tabla 11- 6 Diagnóstico de las funciones de seguridad

LED SAFE	Significado
AMARILLO, encendido	Una o varias funciones de seguridad están habilitadas pero no activas.
AMARILLO, parpadeo lento	Una o varias funciones de seguridad están activas, no hay fallos de las funciones de seguridad.
AMARILLO, parpadeo rápido	El convertidor ha detectado un fallo de las funciones de seguridad y ha iniciado una reacción de parada.

11.2 Alarmas

Las alarmas tienen las siguientes características:

- No tienen un efecto directo en el convertidor y desaparecen una vez eliminada la causa
- No es preciso confirmarlas
- Se señalizan del modo siguiente
  - Indicación de estado a través de bit 7 en la palabra de estado 1 (r0052)
  - en el Operator Panel con Axxxxx
  - mediante STARTER

Para delimitar la causa de una alarma, existe un código de alarma unívoco para cada alarma además de un valor de alarma.

Memoria de alarmas

El convertidor guarda un código de alarma y un valor de alarma para cada alarma entrante.

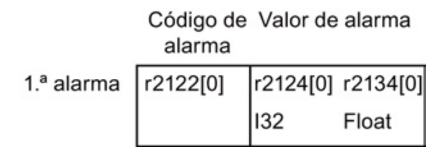


Figura 11-1 Almacenamiento de la primera alarma en la memoria de alarmas

r2124 y r2134 contienen el valor de alarma importante para el diagnóstico como número de "Coma fija" o "Coma flotante".

Aunque se haya eliminado la alarma, ésta permanece en la memoria de alarmas.

Cada vez que se produce una nueva alarma se guarda. Se mantiene el almacenamiento de la primera alarma. Las alarmas producidas se contabilizan en p2111.

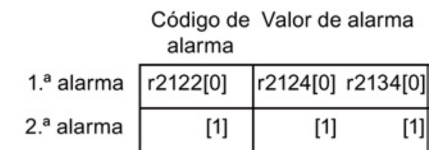
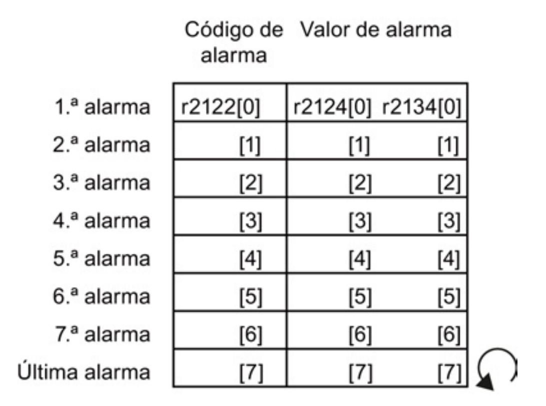


Figura 11-2 Almacenamiento de la segunda alarma en la memoria de alarmas

La memoria de alarmas es capaz de almacenar hasta ocho alarmas. Si tras la octava alarma se produce otra más y aún no se ha eliminado ninguna de las ocho anteriores, se sobrescribe la penúltima alarma.



	Código de alarma	Valor de alarma	
1.ª alarma	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]
2.ª alarma	[1]	[1]	[1]
3.ª alarma	[2]	[2]	[2]
4.ª alarma	[3]	[3]	[3]
5.ª alarma	[4]	[4]	[4]
6.ª alarma	[5]	[5]	[5]
7.ª alarma	[6]	[6]	[6]
Última alarma	[7]	[7]	[7]

Figura 11-3 Memoria de alarmas completa

Vaciar la memoria de alarmas: Historial de alarmas

El historial de alarmas registra hasta 56 alarmas.

El historial sólo guarda las alarmas eliminadas de la memoria. Si la memoria de alarmas está completamente llena y se produce otra más, el convertidor traslada todas las alarmas eliminadas desde la memoria al historial. El convertidor clasifica las alarmas en el historial de alarmas en orden opuesto al de la memoria de alarmas:

- la alarma más reciente está en el índice 8
- la penúltima alarma está en el índice 9
- etc.

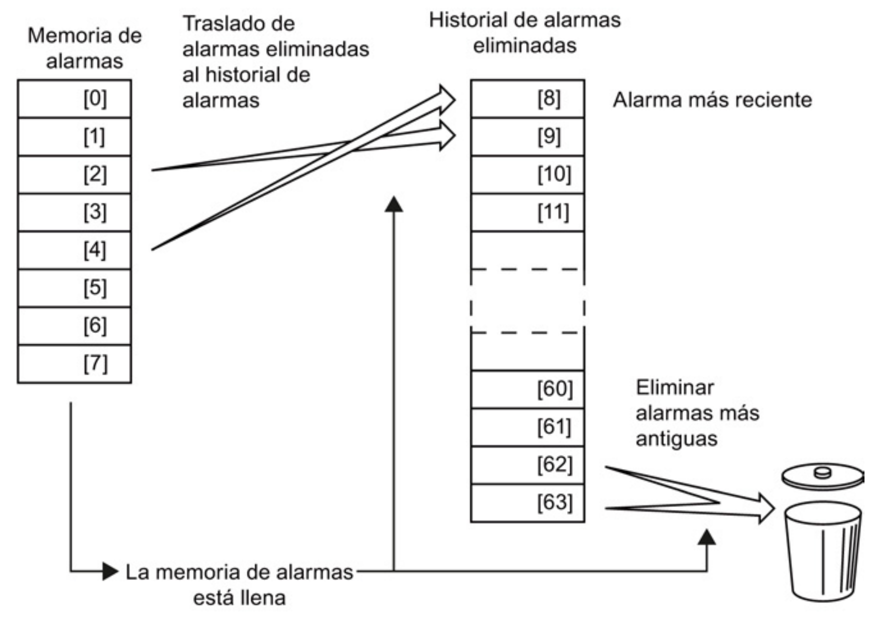


Figura 11-4 Traslado de alarmas eliminadas al historial

Las alarmas que aún no se han eliminado permanecen en la memoria de alarmas y se clasifican de nuevo para que se puedan llenar los huecos entre las alarmas.

Si el historial se llena hasta el índice 63, cuando llega una nueva alarma al historial se borra la alarma más antigua.

Parámetros de la memoria y del historial de alarmas

Tabla 11- 7 Parámetros importantes para las alarmas

Parámetro	Descripción
r2122	**Código de alarma** Visualización de los números de las alarmas producidas
r2124	**Valor de alarma** Visualización de información adicional sobre la alarma producida
p2111	**Contador de alarmas** Cantidad de alarmas producidas tras el último restablecimiento Con p2111 = 0 todas las alarmas eliminadas de la memoria [0...7] se trasladan al historial [8...63]
r2132	**Código de alarma actual** Visualización del código de la última alarma producida
r2134	**Valor de alarma para valores Float** Visualización de información adicional de la alarma producida para valores Float

Ajustes avanzados para alarmas

Tabla 11- 8 Ajustes avanzados para alarmas

Parámetro	Descripción
Se pueden modificar o suprimir hasta 20 alarmas distintas de un fallo:	
p2118	**Ajustar número de aviso para tipo de aviso** Selección de alarmas en las que debe modificarse el tipo de aviso
p2119	**Ajuste del tipo de aviso** Ajuste del tipo de aviso para la alarma seleccionada 1: Fallo 2: Alarma 3: Sin aviso

Encontrará más detalles en el esquema de funciones 8075 y en la descripción de parámetros del manual de listas.

11.3 Fallos

Se indica un fallo grave durante el funcionamiento del convertidor.

El convertidor notifica un fallo de la siguiente manera:

- en el Operator Panel con Fxxxxx
- en el convertidor mediante el LED RDY rojo
- en bit 3 de la palabra de estado 1 (r0052)
- a través de STARTER

Para borrar un aviso de fallo debe eliminar la causa y confirmar el fallo.

Cada fallo posee un código de fallo unívoco y además un valor de fallo. Esta información es necesaria para determinar la causa del fallo.

Memoria de los fallos actuales

El convertidor guarda un código de fallo y un valor de fallo para cada fallo entrante.

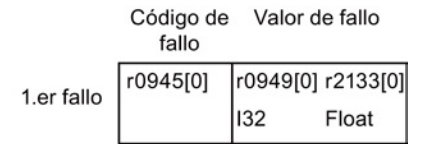


Figura 11-5 Almacenamiento del primer fallo en la memoria de fallos

r0949 y r2133 contienen el valor de fallo importante para el diagnóstico como número de "Coma fija" o "Coma flotante".

Si se produce otro fallo antes de que se haya confirmado el primero, también se guarda. Se mantiene el almacenamiento del primer fallo. Los casos de fallo producidos se contabilizan en p0952. Un caso de fallo puede contener uno o varios fallos.

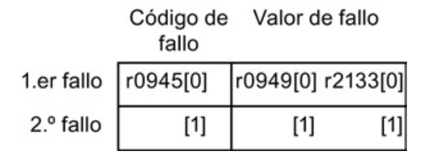


Figura 11-6 Almacenamiento del segundo fallo en la memoria de fallos

La memoria de fallos es capaz de almacenar hasta ocho fallos actuales. Si se produce otro fallo después del octavo, se sobrescribe el penúltimo fallo.

	Código de fallo	Valor de fallo	
1.er fallo	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]
2.º fallo	[1]	[1]	[1]
3.er fallo	[2]	[2]	[2]
4.º fallo	[3]	[3]	[3]
5.º fallo	[4]	[4]	[4]
6.º fallo	[5]	[5]	[5]
7.º fallo	[6]	[6]	[6]
Último fallo	[7]	[7]	[7]

Figura 11-7 Memoria de fallos completa

Confirmación de fallos

En la mayoría de casos, se cuenta con las siguientes posibilidades para confirmar un fallo:

- Desconectar y reconectar la alimentación del convertidor.
- Pulsar la tecla de confirmación en el Operator Panel
- Señal de confirmación en la entrada digital 2
- Señal de confirmación en bit 7 de la palabra de mando 1 (r0054) en Control Unit con módulo de interfaz de bus de campo

Los fallos disparados por el hardware y el firmware a través la vigilancia interna del convertidor únicamente se pueden confirmar mediante desconexión y reconexión. En la lista de fallos del Manual de listas, encontrará una nota relativa a esta posibilidad limitada de confirmación de fallos.

Vaciar memoria de fallos: historial de fallos

El historial de fallos registra hasta 56 fallos.

Mientras no se elimine ninguna causa de fallo de la memoria de fallos, la confirmación de fallos no tendrá efecto. Cuando se ha solucionado al menos uno de los fallos que figuran en la memoria de fallos (al eliminarse la causa del fallo) y se ha confirmado el fallo, ocurre lo siguiente:

1. El convertidor guarda todos los fallos de la memoria de fallos a los primeros ocho espacios de memoria del historial de fallos (índices 8 … 15).
2. El convertidor borra de la memoria los fallos solucionados.
3. El convertidor escribe el momento de confirmación de los fallos solucionados en los parámetros r2136 y r2109 (Tiempo de fallo eliminado).

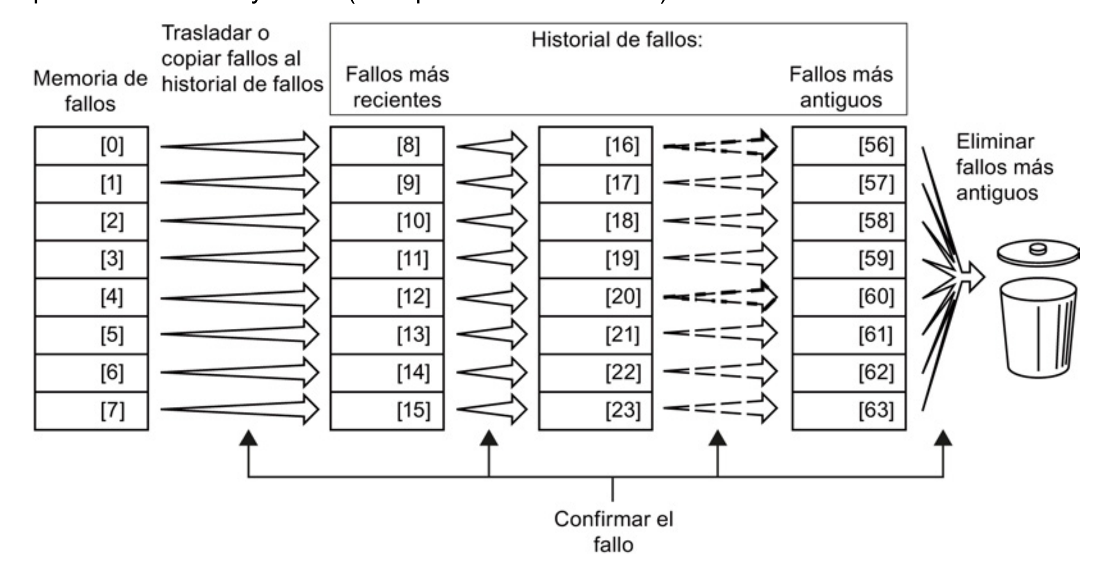


Figura 11-8 Historial de fallos tras confirmar los fallos

Tras la confirmación, los fallos no solucionados figuran tanto en la memoria de fallos como en el historial de fallos.

Si se trasladaron o copiaron menos de ocho fallos al historial, los espacios de memoria que llevan los índices mayores permanecen vacíos.

El convertidor desplaza ocho índices cada uno de los valores guardados hasta entonces en el historial de fallos. Se borran los fallos que estaban guardados en los índices 56 … 63 antes de la confirmación.

Borrar historial de fallos

Si desea borrar todos los fallos del historial, ajuste el parámetro p0952 a cero.

Parámetros de la memoria y del historial de fallos

Tabla 11- 9 Parámetros importantes para los fallos

Parámetro	Descripción
r0945	**Código de fallo** Visualización de los números de los fallos producidos
r0949	**Valor de fallo** Visualización de información adicional sobre el fallo aparecido
p0952	**Contador de casos de fallo** Cantidad de casos de fallo producidos tras la última confirmación. Con p0952 = 0 se borra la memoria de fallos
r2131	**Código de fallo actual** Visualización del código del fallo más antiguo aún activo
r2133	**Valor de fallo para valores Float** Visualización de información adicional del fallo producido para valores Float

El motor no puede conectarse

Si no se puede conectar el motor, compruebe lo siguiente:

- ¿Hay un fallo presente?
  Si la respuesta es afirmativa, elimine su causa y confirme el fallo.
- ¿Es p0010 = 0?
  Si la respuesta es negativa, el convertidor se encuentra aún, por ejemplo, en un estado de puesta en marcha.
- ¿El convertidor notifica el estado "Listo para conexión" (r0052.0 = 1)?
- ¿Le faltan habilitaciones al convertidor (r0046)?
- ¿Están bien ajustadas las interfaces del convertidor (p0015)?
  Es decir, ¿cómo recibe el convertidor su consigna y sus comandos?

Ajustes avanzados para fallos

Tabla 11- 10 Ajustes avanzados

Parámetro	Descripción
Se puede modificar la reacción a fallo del motor para un máximo de 20 códigos de fallo distintos:	
p2100	**Ajustar número de fallo para reacción al efecto** Selección de los fallos para los que se tiene que modificar la reacción a fallo
p2101	**Ajuste Reacción a fallo** Ajuste de la reacción para el fallo seleccionado
Se puede modificar el tipo de confirmación para un máximo de 20 códigos de fallo distintos:	
p2126	**Ajustar el número de fallo para el modo de confirmación** Selección de los fallos para los que se tiene que modificar el tipo de confirmación
p2127	**Ajuste del modo de confirmación** Ajuste del tipo de confirmación para el fallo seleccionado 1: Confirmación solo a través de POWER ON 2: Confirmación INMEDIATAMENTE después de eliminar la causa de fallo
Se pueden modificar o suprimir hasta 20 fallos distintos en una alarma:	
p2118	**Ajustar número de aviso para tipo de aviso** Selección del aviso en el que debe modificarse el tipo de aviso
p2119	**Ajuste del tipo de aviso** Ajuste del tipo de aviso para el fallo seleccionado 1: Fallo 2: Alarma 3: Sin aviso

Encontrará más detalles en el esquema de funciones 8075 y en la descripción de parámetros del manual de listas.

11.4 Lista de alarmas y fallos

Axxxxx: Alarma

Fyyyyy: Fallo

Tabla 11- 11 Las alarmas y fallos más importantes de las funciones de seguridad

<table>
<tr><th>Número</th><th>Causa</th><th colspan="2">Remedio</th></tr>
<tr><td>F01600</td><td>STOP A activada</td><td colspan="2">Seleccionar y volver a deseleccionar STO .</td></tr>
<tr><td>F01650</td><td>Requiere prueba de recepción/aceptación</td><td colspan="2">Ejecución de la prueba de recepción/aceptación y elaboración del certificado de recepción.
A continuación, desconectar y volver a conectar la Control Unit.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">F01659</td><td rowspan="5">Petición de escritura en parámetros rechazada</td><td colspan="2">Causa: deberían restablecerse los ajustes de fábrica del convertidor. Sin embargo, no se permite restablecer las funciones de seguridad, ya que estas se encuentran habilitadas en este momento.
Remedio con Operator Panel:</td></tr>
<tr><td>p0010 = 30</td><td>Reset de parámetros</td></tr>
<tr><td>p9761 = …</td><td>Introducir la contraseña para funciones de seguridad.</td></tr>
<tr><td>p0970 = 5</td><td>Inicio Resetear parámetros Safety.
El convertidor ajusta p0970 = 5 una vez que ha restablecido los parámetros.</td></tr>
<tr><td colspan="2">A continuación, restablezca de nuevo los ajustes de fábrica del convertidor.</td></tr>
<tr><td>A01666</td><td>Señal 1 estática en la F-DI para confirmación segura</td><td colspan="2">Ajustar F-DI a la señal 0 lógica.</td></tr>
<tr><td>A01698</td><td>Modo de puesta en marcha para funciones de seguridad activo</td><td colspan="2">Este aviso se anula al terminar la puesta en marcha Safety.</td></tr>
<tr><td>A01699</td><td>Requiere probar los circuitos de desconexión</td><td colspan="2">Tras la siguiente deselección de la función "STO" se anula el aviso y se pone a cero el tiempo de vigilancia.</td></tr>
<tr><td>F30600</td><td>STOP A activada</td><td colspan="2">Seleccionar y volver a deseleccionar STO .</td></tr>
</table>

Tabla 11- 12 Fallos que solo se pueden confirmar desconectando y volviendo a conectar el convertidor (Power On Reset)

Número	Causa	Remedio
F01000	Error de software en la CU	Sustituir la CU.
F01001	Excepción de coma flotante (Floating Point Exception)	Desconectar y reconectar la CU.
F01015	Error de software en la CU	Actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F01018	Arranque cancelado varias veces	Tras señalizar este fallo, el convertidor arranca con los ajustes de fábrica. Remedio: Guardar los ajustes de fábrica con p0971 = 1. Desconectar y reconectar la CU. A continuación, volver a poner en marcha el convertidor.
F01040	Es preciso hacer una copia de seguridad de los parámetros	Guardar los parámetros (p0971). Desconectar y reconectar la CU.
F01044	Carga de datos de la tarjeta de memoria defectuosa	Cambiar tarjeta de memoria o CU.
F01105	CU: Memoria insuficiente	Reducir la cantidad de juegos de datos.
F01205	CU: Segmento de tiempo excedido	Llamar al soporte técnico.

Número	Causa	Remedio
F01250	Fallo de hardware en la CU	Sustituir la CU.
F01512	Se intentó determinar un factor de conversión para una normalización no disponible	Crear normalización o comprobar el valor de transferencia.
F01662	Fallo de hardware en la CU	Desconectar y reconectar la CU, actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F30022	Power Module: Vigilancia U_{CE}	Comprobar o sustituir el Power Module.
F30052	Datos incorrectos de la etapa de potencia	Sustituir el Power Module o actualizar el firmware de la CU.
F30053	Datos FPGA erróneos	Sustituir el Power Module.
F30662	Fallo de hardware en la CU	Desconectar y reconectar la CU, actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F30664	Arranque de la CU cancelado	Desconectar y reconectar la CU, actualizar el firmware o llamar al soporte técnico.
F30850	Error de software en el Power Module	Cambiar el Power Module o llamar al soporte técnico.

Tabla 11- 13 Alarmas y fallos más importantes

Número	Causa	Remedio
F01018	Arranque cancelado varias veces	1. Desconectar y reconectar la alimentación del convertidor. 2. Tras este fallo, el convertidor arranca con los ajustes de fábrica. 3. Vuelva a poner en funcionamiento el convertidor.
A01028	Error de configuración	Explicación: la parametrización en la tarjeta de memoria se generó con un módulo de otro tipo (referencia, MLFB). Compruebe los parámetros del módulo y, en caso necesario, realice una nueva puesta en marcha.
F01033	Conmutación de unidades: Valor de parámetro de referencia inválido	Ajustar el valor del parámetro de referencia diferente de 0.0 (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Conmutación de unidades: Cálculo de valores de parámetro fallido tras cambiar valor de referencia	Elegir el valor del parámetro de referencia de forma que puedan calcularse los parámetros afectados en representación relativa (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01122	Frecuencia en entrada de detector excesiva	Reducir la frecuencia de impulsos en la entrada de detector.
A01590	Ha transcurrido el intervalo de mantenimiento del motor	Realice el mantenimiento.
A01900	PROFIBUS: telegrama de configuración erróneo	Explicación: un maestro PROFIBUS intenta establecer una conexión utilizando un telegrama de configuración erróneo. Compruebe la configuración de bus en maestro y esclavo.

Número	Causa	Remedio
A01910 F01910	Int. bus de campo Consigna Tiempo excedido	Esta alarma se genera cuando p2040 ≠ 0 ms y se detecta una de las siguientes causas: • la conexión de bus está interrumpida • el maestro MODBUS está desconectado • error de comunicación (CRC, bit de paridad, error lógico) valor demasiado bajo para el tiempo de vigilancia de bus de campo (p2040)
A01920	PROFIBUS: interrupción de conexión cíclica	Explicación: se ha interrumpido la conexión cíclica con el maestro PROFIBUS. Establezca la conexión PROFIBUS y active el maestro PROFIBUS en modo cíclico.
F03505	Entrada analógica Rotura de hilo	Compruebe si hay interrupciones en la conexión con la fuente de señal. Compruebe el nivel de la señal alimentada. La intensidad de entrada medida por la entrada analógica se puede consultar en r0752.
A03520	Fallo en sensor de temperatura	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Exceso de temperatura Power Module	Compruebe lo siguiente: - ¿La temperatura ambiental se encuentra dentro de los límites definidos? - ¿Se han dimensionado correctamente las condiciones de carga y el ciclo de carga? - ¿Ha fallado la refrigeración?
F06310	Tensión de conexión (p0210) parametrizada erróneamente	Comprobar la tensión de conexión parametrizada y cambiarla si es necesario (p0210). Comprobar la tensión de red.
F07011	Motor Exceso de temperatura	Reducir la carga del motor. Comprobar la temperatura ambiente. Comprobar el cableado y la conexión del sensor.
A07012	Sobretemperatura del modelo de motor I2t	Compruebe la carga del motor y redúzcala si es necesario. Compruebe la temperatura ambiente del motor. Compruebe la constante de tiempo térmica p0611. Compruebe el umbral de fallo p0605 para exceso de temperatura.
A07015	Sensor de temperatura del motor Alarma	Compruebe si el sensor está conectado correctamente. Compruebe la parametrización (p0601).
F07016	Sensor de temperatura del motor Fallo	Comprobar si la conexión del sensor es correcta. Comprobar la parametrización (p0601).
F07086 F07088	Conmutación de unidades: Infracc. límites parámetros	Comprobar y, si procede, corregir los valores de parámetros adaptados.
F07320	Rearranque automático cancelado	Aumentar la cantidad de intentos de rearranque (p1211). La cantidad actual de intentos de arranque se muestra en r1214. Aumentar el tiempo de espera en p1212 o el tiempo de vigilancia en p1213. Aplicar orden ON (p0840). Incrementar o desconectar el tiempo de vigilancia de la etapa de potencia (p0857). Reducir el tiempo de espera para restablecer el contador de fallos p1213[1] de forma que se registren menos fallos en ese intervalo de tiempo.

Número	Causa	Remedio
A07321	Rearranque automático activo	Explicación: el rearranque automático (WEA) está activo. Al restablecerse la red o eliminarse las causas de los fallos presentes, el accionamiento se conecta de nuevo automáticamente.
F07330	Intensidad de búsqueda medida demasiado baja	Aumentar la intensidad de búsqueda (P1202), comprobar la conexión del motor.
A07400	Regulador V_{DC_max} activo	Si no se desea que intervenga el regulador: • Incrementar los tiempos de deceleración. • Desconectar el regulador V_{DC_max} (p1240 = 0 con regulación vectorial, p1280 = 0 con control por U/f).
A07409	Control por U/f Reg. limitación intensidad activo	La alarma desaparece automáticamente después de adoptar una de las siguientes medidas: • Aumentar el límite de intensidad (p0640). • Reducir la carga. • Ajustar rampas de aceleración más lentas para la velocidad de consigna.
F07426	Regulador tecnológico Valor real limitado	• Adaptar los límites a los niveles de señal (p2267, p2268). • Comprobar la escala del valor real (p2264).
F07801	Motor Sobreintensidad	Comprobar los límites de intensidad (p0640). Control por U/f: comprobar el regulador de limitación de intensidad (p1340 … p1346). Aumentar la rampa de aceleración (p1120) o reducir la carga. Comprobar si hay defectos a tierra o cortocircuitos en el motor y en los cables del motor. Comprobar si hay conexión en estrella/triángulo en el motor, y la parametrización de la placa de características. Comprobar la combinación de la etapa de potencia y del motor. Seleccionar la función de rearranque al vuelo (p1200) cuando se tenga que conectar sobre un motor en rotación.
A07805	Accto.: Etapa de potencia Sobrecarga I2t	• Reducir la carga permanente. • Adaptar el ciclo de carga. • Comprobar la correspondencia entre las intensidades nominales del motor y la etapa de potencia.
F07807	Cortocircuito detectado	• Comprobar si hay un cortocircuito entre fases en la conexión del convertidor por el lado del motor. • Descartar la posibilidad de que se hayan permutado los cables de red y del motor.
A07850	Alarma externa 1	Se ha activado la señal de "Alarma externa 1". El parámetro p2112 determina la fuente de señal de la alarma externa. Remedio: Elimine las causas de esta alarma.
F07860	Fallo externo 1	Eliminar la causa externa de este fallo.
F07900	Motor bloqueado	• Comprobar que el motor puede moverse libremente. • Comprobar el límite de par: En sentido de giro positivo r1538, en sentido de giro negativo r1539.

Número	Causa	Remedio
F07901	Sobrevelocidad motor	Activar el control anticipativo del regulador de limitación de velocidad (p1401 bit 7 = 1).
F07902	Motor volcado	Compruebe si los datos del motor están correctamente parametrizados y realice una identificación del motor. Compruebe los límites intensidad (p0640, r0067, r0289). Si los límites de intensidad son demasiado bajos, el accionamiento no puede magnetizarse. Compruebe si se desconectan los cables del motor durante el funcionamiento.
A07903	Motor Divergencia de velocidad	Aumente p2163 o p2166. Amplíe los límites de par, intensidad y potencia.
A07910	Motor Exceso de temperatura	Compruebe la carga del motor. Compruebe la temperatura ambiente del motor. Compruebe el sensor KTY84.
A07920	Par/velocidad muy bajo	El par se desvía de la envolvente de par/velocidad de rotación. • Comprobar la conexión entre el motor y la carga. • Adaptar la parametrización a la carga.
A07921	Par/velocidad muy alto	
A07922	Par/velocidad fuera de tolerancia	
F07923	Par/velocidad muy bajo	• Comprobar la conexión entre el motor y la carga. • Adaptar la parametrización a la carga.
F07924	Par/velocidad muy alto	
A07927	Frenado por corriente continua activo	No necesario
A07980	Medición en giro activada	No necesaria
A07981	Faltan habilitaciones medición en giro	Confirme los fallos presentes. Establezca las habilitaciones que faltan (ver r00002, r0046).
A07991	Identificación de datos del motor activada	Conecte el motor e identifique los datos del motor.
F08501	Tiempo excedido de consigna	• Compruebe la conexión a PROFINET. • Ponga el controlador en el estado RUN. • En caso de repetirse el error, compruebe el tiempo de vigilancia ajustado en p2044.
F08502	El tiempo de vigilancia de señal de vida ha expirado	• Compruebe la conexión a PROFINET.
F08510	Los datos de configuración de emisión no son válidos	• Compruebe la configuración de PROFINET
A08511	Los datos de configuración de recepción no son válidos.	
A08526	Sin conexión cíclica	• Active el controlador en modo cíclico. • Compruebe los parámetros "Name of Station" e "IP of Station" (r61000, r61001).
A08565	Error de coherencia en parámetros de ajuste	Compruebe lo siguiente: • La dirección IP, la máscara de subred o la Default Gateway son incorrectas. • La dirección IP o el nombre de estación están duplicados en la red. • El nombre de estación contiene caracteres no válidos.

Número	Causa	Remedio
F08700	Comunicación errónea	Se ha producido un error en la comunicación CAN. Compruebe lo siguiente: • Cable de bus • Velocidad de transferencia (p8622) • Bit Timing (p8623) • Maestros Una vez eliminada la causa del error, reinicie manualmente el controlador CAN con p8608 = 1.
F13100	Protección de know-how: Protección contra copia	La protección de know-how y la protección contra copia para la tarjeta de memoria están activas. Al comprobar la tarjeta de memoria se ha producido un error. • Inserte una tarjeta de memoria adecuada y a continuación desconecte temporalmente la tensión de alimentación del convertidor y vuelva a conectarla (POWER ON). • Desactive la protección contra copia (p7765).
F13101	Protección de know-how: no es posible activar la protección contra copia	Inserte una tarjeta de memoria válida.
F30001	Sobreintensidad	Verifique lo siguiente: • Datos del motor, realizar una puesta en marcha en caso necesario • Tipo de conexión del motor (Y/Δ) • Modo U/f: asignación de las intensidades nominales del motor y la etapa de potencia • Calidad de la red • Conexión correcta de la bobina de conmutación de red • Conexiones de los cables de potencia • El cortocircuito o el defecto a tierra de los cables de potencia • Longitud de los cables de potencia • Fases de red Si esto no sirve: • Modo U/f: Aumente la rampa de aceleración • Reduzca la carga • Sustituya la etapa de potencia
F30002	Sobretensión en circuito intermedio	Aumente el tiempo de deceleración (p1121). Ajuste los tiempos de redondeo (p1130, p1136). Active el regulador de tensión en el circuito intermedio (p1240, p1280). Compruebe la tensión de red (p0210). Compruebe las fases de red.
F30003	Subtensión en circuito intermedio	Compruebe la tensión de red (p0210).

Número	Causa	Remedio
F30004	Exceso de temperatura Convertidor	Compruebe si el ventilador del convertidor está en marcha. Compruebe si la temperatura ambiente se halla dentro del margen permitido. Compruebe si el motor está sobrecargado. Reduzca la frecuencia de pulsación.
F30005	Sobrecarga I2t Convertidor	Compruebe las intensidades nominales del motor y del Power Module. Reduzca el límite de intensidad p0640. En modo con característica U/f: reduzca p1341.
F30011	Pérdida de fase de red	Compruebe los fusibles de entrada del convertidor. Compruebe los cables de alimentación del motor.
F30015	Pérdida de fase Cable de alimentación del motor	Compruebe los cables de alimentación del motor. Aumente el tiempo de aceleración o deceleración (p1120).
F30021	Defecto a tierra	• Comprobar las conexiones de los cables de potencia. • Comprobar el motor. • Comprobar el transformador de intensidad. • Comprobar los cables y contactos de la conexión del freno (posible rotura de hilo).
F30027	Precarga Circuito intermedio Vigilancia de tiempo	Compruebe la tensión de red. Compruebe el ajuste de la tensión de red (p0210).
F30035	Exceso temp. aire entrada	• Comprobar si funciona el ventilador. • Comprobar las esteras de filtro del ventilador. • Comprobar si la temperatura ambiente se halla dentro del margen permitido.
F30036	Exceso de temperatura interior	
F30037	Exceso de temperatura del rectificador	Ver F30035 y, además: • Comprobar la carga del motor. • Comprobar las fases de la red.
A30049	Ventilador interior defectuoso	Comprobar el ventilador interior y sustituirlo si es necesario.
F30059	Ventilador interior defectuoso	Comprobar el ventilador interior y sustituirlo si es necesario.
F30074	Error de comunicación entre Control Unit y Power Module	La alimentación de 24 V del convertidor (bornes 31 y 32) se ha interrumpido brevemente. Compruebe la alimentación y el cableado.
A30502	Sobretensión en circuito intermedio	• Comprobar la tensión de conexión de equipos (p0210). • Comprobar el dimensionado de la bobina de red.
A30920	Fallo en sensor de temperatura	Compruebe si el sensor está conectado correctamente.
A50001	Error de configuración de PROFINET	Un controlador PROFINET intenta establecer una conexión utilizando un telegrama de configuración erróneo. Compruebe si está activada la opción "Shared Device" (p8929 = 2).
A50010	El name of station de PROFINET no es válido	Corregir el name of station (p8920) y activar (p8925 = 2).
A50020	PROFINET: falta el segundo controlador	"Shared Device" está activada (p8929 = 2). Sin embargo, solo hay conexión con un controlador PROFINET.

Para más información, consulte el Manual de listas.

11.5 Datos de Identification & Maintenance (I&M)

Datos I&M

El convertidor soporta los siguientes datos de Identification and Maintenance (I&M).

Datos I&M	Formato	Explicación	Parámetro correspondiente	Ejemplo de contenido
I&M0	u8[64] PROFIBUS u8[54] PROFINET	Datos específicos del convertidor, solo lectura	-	Ver abajo
I&M1	Visible String [32]	Identificación de la instalación	p8806[0 … 31]	"ak12-ne.bo2=fu1"
	Visible String [22]	Identificación de situación	p8806[32 … 53]	"sc2+or45"
I&M2	Visible String [16]	Fecha	p8807[0 … 15]	"2013-01-21 16:15"
I&M3	Visible String [54]	Cualquier comentario o nota	p8808[0 … 53]	-
I&M4	Octet String[54]	Firma de comprobación para seguimiento de cambios con Safety Integrated El usuario puede cambiar este valor. Mediante p8805 = 0 se restablece el valor generado por la máquina para la firma de comprobación.	p8809[0 … 53]	Valores de r9781[0] y r9782[0]

Previo requerimiento, el convertidor transfiere sus datos I&M a un controlador superior o a una PC/PG que tenga instalado STEP 7, STARTER o TIA Portal.

I&M0

Nombre	Formato	Ejemplo de contenido	Válido para PROFINET	Válido para PROFIBUS
Manufacturer specific	u8[10]	00 … 00 hex	---	✓
MANUFACTURER_ID	u16	42d hex (=Siemens)	✓	✓
ORDER_ID	Visible String [20]	„6SL3246-0BA22-1FA0“	✓	✓
SERIAL_NUMBER	Visible String [16]	„T-R32015957“	✓	✓
HARDWARE_REVISION	u16	0001 hex	✓	✓
SOFTWARE_REVISION	char, u8[3]	„V“ 04.70.19	✓	✓
REVISION_COUNTER	u16	0000 hex	✓	✓
PROFILE_ID	u16	3A00 hex	✓	✓
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	u16	0000 hex	✓	✓
IM_VERSION	u8[2]	01.02	✓	✓
IM_SUPPORTED	bit[16]	001E hex	✓	✓

Datos técnicos 12

12.1 Datos técnicos de entradas y salidas

Característica	Datos
Tensión de empleo	Para la alimentación de la Control Unit existen dos opciones: • Alimentación a través de Power Module • Alimentación externa a través de los bornes 31 y 32 con 20,4 V … 28,8 V DC. • Debe utilizarse una fuente de alimentación con PELV (PELV= Protective Extra Low Voltage según EN 61800-5-1), Class 2. La tensión de 0 V de la alimentación debe conectarse con baja resistencia con el conductor de protección del sistema.
Tensiones de salida	24 V (máx. 100 mA) 10 V ± 0,5 V (máx. 10 mA)
Resolución de consigna	0,01 Hz
Entradas digitales	• 6 entradas digitales, DI 0 … DI 5, con aislamiento galvánico; • Low < 5 V, High > 11 V, tensión de entrada máx. 30 V, consumo 5,5 mA • Tiempo de reacción: 5,5 ms ± 1 ms
Entrada analógica (entrada diferencial, resolución de 12 bits)	AI0: configurables como entradas digitales adicionales 0 V … 10 V, 0 mA … 20 mA y -10 V … +10 V, Low < 1,6 V, High > 4,0 V Tiempo de reacción: 10 ms ± 2 ms
Salidas digitales/salidas de relé	• DO 0: Salida de relé, 30 V DC/máx. 0,5 A con carga óhmica • DO 1: Salida de transistor, 30 V DC/máx. 0,5 A con carga óhmica, protección contra inversión de polaridad Tiempo de actualización de todas las DO: 2 ms
Salida analógica	AO 0: 0 V … 10 V o 0 mA … 20 mA, potencial de referencia: "GND", resolución 16 bits, tiempo de actualización: 4 ms
Sensor de temperatura	• PTC: vigilancia de cortocircuito de 22 Ω, umbral de conmutación de 1650 Ω • KTY84 • Sensor Thermoclick con contacto aislado galvánicamente

Característica	Datos
Fail-safe Entrada	• Si habilita la función Fail Safe STO, DI 4 y DI 5 formarán la entrada digital Fail Safe. • Tensión de entrada máx. 30 V, 5,5 mA • Tiempo de reacción: – Típico: 5 ms + tiempo de inhibición de rebote p9651 – Típico para tiempo de inhibición de rebote = 0: 6 ms – Caso más desfavorable: 15 ms + tiempo de inhibición de rebote – En el peor de los casos, si el tiempo de inhibición de rebote = 0: 16 ms
PFH	5 × 10E-8
Interfaz USB	Mini-B

Nota

Breves caídas de tensión de la alimentación externa de 24 V (≤ 3 ms y ≤ 95% de la tensión nominal)

Si está desconectada la tensión de red del convertidor, éste reacciona ante microinterrupciones de la alimentación externa de 24 V con el fallo F30074. No obstante, la comunicación a través de bus de campo se mantiene en este caso.

12.2 High Overload (sobrecarga alta) y Low Overload (sobrecarga baja)

Sobrecarga admisible para el convertidor

Para el convertidor existen diversos datos de rendimiento, "**Low Overload**" (LO) y "**High Overload**" (HO), en función de la carga prevista.

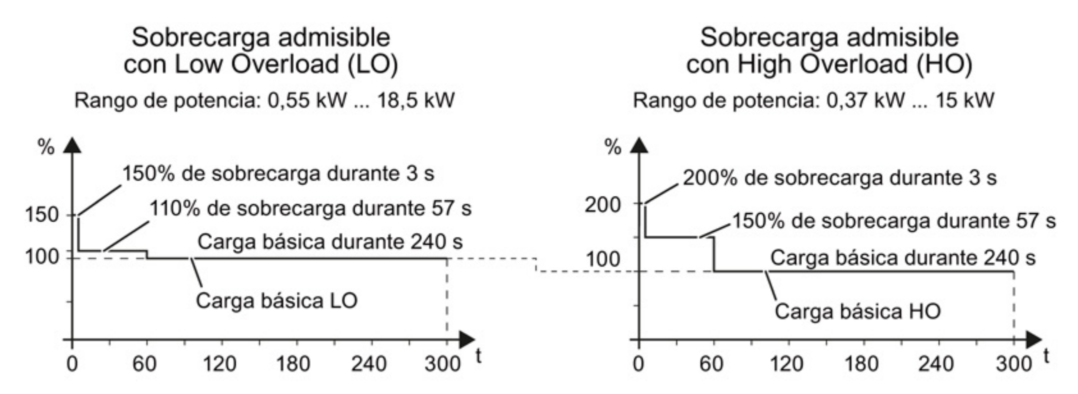


Figura 12-1 Ciclos de carga "High Overload" y "Low Overload"

Nota

Tenga en cuenta que la carga básica (100 % de potencia o intensidad) con "Low Overload" es mayor que la carga básica con "High Overload".

Los ciclos de carga que se muestran en la figura son ejemplos. Para seleccionar el convertidor tomando como base los ciclos de carga, recomendamos el software de configuración "SIZER". Ver Ayuda a la configuración (Página 342).

Definiciones

- **Intensidad de entrada con carga básica LO**

  100 % de la intensidad de entrada permitida en un ciclo de carga según Low Overload.
- **Intensidad de salida con carga básica LO**

  100 % de la intensidad de salida permitida en un ciclo de carga según Low Overload.
- **Potencia con carga básica LO**

  100 % de la potencia del convertidor con el 100 % de la intensidad de salida para carga básica LO.
- **Intensidad de entrada con carga básica HO**

  100 % de la intensidad de entrada permitida en un ciclo de carga según High Overload.
- **Intensidad de salida con carga básica HO**

  100 % de la intensidad de salida permitida en un ciclo de carga según High Overload.
- **Potencia con carga básica HO**

  100 % de la potencia del convertidor con el 100 % de la intensidad de salida para carga básica HO.

Los datos de potencia e intensidad indicados sin otra especificación se refieren siempre a un ciclo de carga según Low Overload.

12.3 Datos técnicos de rendimiento comunes

Característica	Datos		
Tensión de red	3 AC 380 V … 480 V + 10% - 20%	La tensión de red realmente admisible depende de la altitud de instalación.	
Tensión de salida	0 V … tensión de red trifásica × 0,95 (máx.)		
Frecuencia de entrada	47 Hz … 63 Hz		
Impedancia mínima de la línea U_K	1 %		
Factor de potencia λ	0.70		
Frecuencia de pulsación	4 kHz La frecuencia de pulsación puede incrementarse en intervalos de 2 kHz. Una frecuencia de pulsación mayor reduce la intensidad de salida admisible.		
Longitud máxima del cable del motor	Apantallado: 50 m No apantallado: 100 m	Sin bobina de salida ni opciones de salida con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
	Apantallado: 150 m No apantallado: 225 m	Tensión de red < 440 V: con bobina de salida con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
	Apantallado: 100 m No apantallado: 150 m	Tensión de red > 440 V: con bobina de salida con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
	25 m (apantallado)	Para cumplimiento de CEM cat. C2 para emisión de perturbaciones conducidas por cable con frecuencia de conmutación de 4 kHz	
Posibles métodos de frenado	Frenado por corriente continua, frenado combinado, frenado por resistencia con chopper integrado		
Grado de protección	IP20, montaje en armario		
Temperatura de empleo	-10 °C … +40 °C	Sin derating	
	-10 °C … +55 °C	Convertidor con interfaz PROFINET.	Debe reducirse la potencia de salida, ver también el apartado: Derating en función de la temperatura y la tensión (Página 307)
	-10 °C … +60 °C	Convertidor con interfaz USS, MB, CANopen o PROFIBUS.	
Temperatura de almacenamiento	-40 °C … +70 °C (-40 °F … 158 °F)		
Humedad relativa del aire	< 95% humedad relativa del aire - sin condensación		
Altitud de instalación	Hasta 1000 m s.n.m.	En caso de altitudes de instalación mayores, debe reducirse la potencia de salida.	
Golpes y vibraciones	• Almacenamiento a largo plazo en embalaje de transporte clase 1M2 según EN 60721-3-1: 1997 • Transporte en embalaje de transporte clase 2M3 según EN 60721-3-2: 1997 • Vibración durante el funcionamiento clase 3M2 según EN 60721-3-3: 1995		
Intensidad de cortocircuito asignada (SCCR)	65 kA		

12.4 Datos técnicos dependientes de la potencia

Nota

Las intensidades de entrada indicadas se aplican a una red de 400 V, donde V_k = 1% hace referencia a la potencia del convertidor. En caso de usarse una bobina de red, las intensidades se reducen en varios puntos porcentuales.

Tabla 12- 1 G120C Tamaños A, 3 AC 380 V … 480 V, ± 10%, parte 1
6SL3210-…

Referencia	**sin filtro, IP20** **con filtro, IP20**	**… 1KE11-8U*1** **… 1KE11-8A*1**	**… 1KE12-3U*1** **… 1KE12-3A*1**	**… 1KE13-2U*1** **… 1KE13-2A*1**
Valores con carga nominal/leve sobrecarga				
Potencia asignada/potencia LO		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		2,3 A	2,9 A	4,1 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		1,7 A	2,2 A	3,1 A
Valores con sobrecarga alta				
Potencia HO		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
Intensidad de entrada HO		1,9 A	2,5 A	3,2 A
Intensidad de salida HO		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Potencia disipada con filtro		0,041 kW	0,045 kW	0,054 kW
Potencia disipada sin filtro		0,040 kW	0,044 kW	0,053 kW
Fusible según IEC		3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)	3NA3 801 (6 A)
Fusible según UL		10 A clase J	10 A clase J	10 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Sección del cable de red y de motor		1,0 … 2,5 mm² 18 … 14 AWG	1,0 … 2,5 mm² 18 … 14 AWG	1,0 … 2,5 mm² 18 … 14 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in
Peso sin filtro		1,7 kg	1,7 kg	1,7 kg
Peso con filtro		1,9 kg	1,9 kg	1,9 kg

Tabla 12- 2 G120C Tamaños A, 3 AC 380 V … 480 V, ± 10%, parte 2
6SL3210-…

Referencia	**Unfiltered, IP20** **Filtered, IP20**	**… 1KE14-3U*1** **… 1KE14-3A*1**	**… 1KE15-8U*1** **… 1KE15-8A*1**	**… 1KE17-5U*1** **… 1KE17-5A*1**
Valores con carga nominal/leve sobrecarga				
Potencia asignada/potencia LO		1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		5,5 A	7,4 A	9,5 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		4,1 A	5,6 A	7,3 A
Valores con sobrecarga alta				
Potencia HO		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
Intensidad de entrada HO		4,5 A	6,0 A	8,2 A
Intensidad de salida HO		3,1 A	4,1 A	5,6 A

Referencia	Unfiltered, IP20 Filtered, IP20	… 1KE14-3U*1 … 1KE14-3A*1	… 1KE15-8U*1 … 1KE15-8A*1	… 1KE17-5U*1 … 1KE17-5A*1
Potencia disipada con filtro Potencia disipada sin filtro		0,073 kW 0,072 kW	0,091 kW 0,089 kW	0,136 kW 0,132 kW
Fusible según IEC Fusible según UL		3NA3 803 (10 A) 10 A clase J	3NA3 803 (10 A) 10 A clase J	3NA3 805 (16 A) 15 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Sección del cable de red y de motor		1,0 … 2,5 mm² 18 … 14 AWG	1,5 … 2,5 mm² 16 … 14 AWG	1,5 … 2,5 mm² 16 … 14 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in	0,5 Nm 4,4 lbf in
Peso sin filtro Peso con filtro		1,7 kg 1,9 kg	1,7 kg 1,9 kg	1,7 kg 1,9 kg

Tabla 12- 3 G120C Tamaños A, 3 AC 380 V … 480 V, ± 10%, parte 3
6SL3210-…

Referencia	Unfiltered, IP20 Filtered, IP20	… 1KE18-8U*1 … 1KE18-8A*1
Valores con carga nominal/leve sobrecarga Potencia asignada/potencia LO Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		 4,0 kW 11,4 A 8,8 A
Valores con sobrecarga alta Potencia HO Intensidad de entrada HO Intensidad de salida HO		 3,0 kW 10,6 A 7,3 A
Potencia disipada con filtro Potencia disipada sin filtro		0,146 kW 0,141 kW
Fusible según IEC Fusible según UL		3NA3 805 (16 A) 15 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		5 l/s
Sección del cable de red y de motor		1,5 … 2,5 mm² 16 … 14 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,5 Nm 4,4 lbf in
Peso sin filtro Peso con filtro		1,7 kg 1,9 kg

Tabla 12- 4 G120C Tamaños B, 3 AC 380 V … 480 V, ± 10%, parte 4
6SL3210-…

Referencia	**Unfiltered, IP20** **Filtered, IP20**	**… 1KE21-3U*1** **… 1KE21-3A*1**	**… 1KE21-7U*1** **… 1KE21-7A*1**
Valores con carga nominal/leve sobrecarga			
Potencia asignada/potencia LO		5,5 kW	7,5 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		16,5 A	21,5 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		12,5 A	16,5 A
Valores con sobrecarga alta			
Potencia HO		4,0 kW	5,5 kW
Intensidad de entrada HO		12,8 A	18,2 A
Intensidad de salida HO		8,8 A	12,5 A
Potencia disipada con filtro		0,177 kW	0,244 kW
Potencia disipada sin filtro		0,174 kW	0,24 kW
Fusible según IEC		3NA3 807 (20 A)	3NA3 810 (25 A)
Fusible según UL		20 A clase J	25 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		9 l/s	9 l/s
Sección del cable de red y de motor		4,0 … 6,0 mm^2 12 … 10 AWG	4,0 … 6,0 mm^2 12 … 10 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		0,6 Nm 5,3 lbf in	0,6 Nm 5,3 lbf in
Peso sin filtro		2,3 kg	2,3 kg
Peso con filtro		2,5 kg	2,5 kg

Tabla 12- 5 G120C Tamaños C, 3 AC 380 V … 480 V, ± 10%, parte 5
6SL3210-…

Referencia	**Unfiltered, IP20** **Filtered, IP20**	**… 1KE22-6U*1** **… 1KE22-6A*1**	**… 1KE23-2U*1** **… 1KE23-2A*1**	**… 1KE23-8U*1** **… 1KE23-8A*1**
Valores con carga nominal/leve sobrecarga				
Potencia asignada/potencia LO		11 kW	15 kW	18,5 kW
Intensidad de entrada asignada/intensidad de entrada LO		33,0 A	40,6 A	48,2 A
Intensidad de salida asignada/intensidad de salida LO		25 A	31 A	37 A
Valores con sobrecarga alta				
Potencia HO		7,5 kW	11 kW	15 kW
Intensidad de entrada HO		24,1 A	36,4 A	45,2 A
Intensidad de salida HO		16,5 A	25 A	31 A
Potencia disipada con filtro		0,349 kW	0,435 kW	0,503 kW
Potencia disipada sin filtro		0,344 kW	0,429 kW	0,493 kW
Fusible según IEC		3NA3 817 (40 A)	3NA3 820 (50 A)	3NA3 822 (63 A)
Fusible según UL		40 A clase J	50 A clase J	60 A clase J
Flujo de aire de refrigeración requerido		18 l/s	18 l/s	18 l/s
Sección del cable de red y de motor		6,0 … 16 mm^2 10 … 5 AWG	10 … 16 mm^2 7 … 5 AWG	10 … 16 mm^2 7 … 5 AWG
Par de apriete del cable de red y de motor		1,5 Nm 13,3 lbf in	1,5 Nm 13,3 lbf in	1,5 Nm 13,3 lbf in
Peso sin filtro		4,4 kg	4,4 kg	4,4 kg
Peso con filtro		4,7 kg	4,7 kg	4,7 kg

12.5 Compatibilidad electromagnética de los variadores

La compatibilidad electromagnética se refiere tanto a la inmunidad como a la emisión de interferencias de un dispositivo.

Deben tenerse en cuenta las siguientes variables de perturbación al evaluar la compatibilidad electromagnética:

- Variables de perturbación de baja frecuencia conducida (armónicos)
- Variables de perturbación de alta frecuencia conducida
- Variables de perturbación de baja frecuencia basadas en la práctica
- Variables de perturbación de alta frecuencia basadas en la práctica

Los valores límite permitidos se definen en la norma de productos sobre CEM EN 61800-3, en las categorías CEM de C1 a C4.

A continuación encontrará algunas definiciones clave relacionadas.

Clasificación del comportamiento de CEM

El entorno CEM y las categorías CEM se definen en la norma de productos sobre CEM EN 61800-3 de la forma siguiente:

Entornos:

Primer entorno (sistemas públicos)

Entorno que incluye instalaciones y establecimientos domésticos que están conectados directamente a una línea de alimentación pública de baja tensión sin utilizar un transformador intermedio.

Ejemplo: casas, pisos, locales comerciales u oficinas en edificios residenciales.

Segundo entorno (sistemas industriales)

Entorno que incluye los demás establecimientos que no están conectados directamente a una línea de alimentación pública de baja tensión.

Ejemplo: zonas industriales y áreas técnicas de edificios alimentados mediante un transformador asignado.

Categorías

Categoría C4

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal ≥ 1000 V, con una corriente de salida LO ≥ 400 A o para su uso en sistemas complejos en el segundo entorno.

Los sistemas de accionamiento que corresponden a la categoría C4 solo pueden instalarse en el segundo entorno.

Categoría C3

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal < 1.000 V, destinados a utilizarse en el segundo entorno y no en el primero.

Los sistemas de accionamiento que corresponden a la categoría C3 solo pueden instalarse en el segundo entorno.

Categoría C2

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal < 1.000 V, que no sean ni dispositivos enchufables ni dispositivos amovibles y que, cuando se utilizan en el primer entorno, solo deben ser instalados y puestos en servicio por un experto.

Los sistemas de accionamiento que corresponden a la categoría C2 solo pueden utilizarse en el primer entorno si han sido instalados por un experto, respetando los valores límite de compatibilidad electromagnética (Página 304)**.**

Categoría C1

Sistemas de accionamiento con una tensión nominal < 1000 V, destinados a utilizarse en el primer entorno.

Los sistemas de accionamiento correspondientes a la categoría C1 pueden instalarse en el primer entorno sin restricciones.

Nota

Experto

Un experto es una persona u organización con suficiente experiencia para instalar o poner en servicio sistemas de accionamiento (accionamientos eléctricos de potencia, PDS), incluidos los aspectos de CEM asociados.

12.5.1 Asignar variadores a las categorías CEM

Los variadores han sido probados según la norma de productos sobre CEM EN 61800-3. Encontrará información detallada en la Declaración de conformidad, en Internet: Declaración de conformidad (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/58275445)

Requisitos para la compatibilidad electromagnética

Para cumplir los requisitos de EN 61800-3, todas las unidades deben instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante y las directivas de CEM. Véase también: Instalación conforme a las reglas de CEM (Página 42).

El variador debe estar instalado permanentemente teniendo en cuenta la corriente de fuga (> 3,5 mA).

En particular, la instalación debe llevarla a cabo un experto con la suficiente experiencia para instalar o poner en servicio accionamientos eléctricos de potencia, incluidos los aspectos de CEM asociados.

Segundo entorno - categoría C4

Los variadores sin filtro corresponden a la categoría C4.

Las medidas de CEM del segundo entorno, categoría C4, se llevan a cabo según un plan de CEM en el nivel de sistema. Véase también Instalación conforme a las reglas de CEM (Página 42).

Segundo entorno - categoría C3

Inmunidad

Respecto a la inmunidad, los variadores son adecuados para el segundo entorno.

Emisión de interferencias

Al utilizar un variador con un filtro de red integrado se garantiza el cumplimiento de los valores límite de la categoría C3.

Si utiliza variadores sin filtro en una planta industrial, debe utilizar un filtro externo para el variador o bien instalar los filtros correspondientes en el nivel de sistema (variables de perturbación de alta frecuencia conducida).

Cuando se instalan de forma profesional de acuerdo con las directrices de CEM, los variadores cumplen los requisitos de la norma en relación con la categoría C3 (variables de perturbación de alta frecuencia basadas en la práctica).

Segundo entorno - categoría C2

Inmunidad

Respecto a la inmunidad, los variadores son adecuados para el segundo entorno.

Emisión de interferencias

Para que los variadores cumplan los valores límite de la categoría C2 en relación con la emisión de interferencias, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Debe utilizar un variador con un filtro integrado, con un tamaño de bastidor FSA o FSB.
- La longitud del cable de conexión del motor debe ser inferior a 25 m.
- La frecuencia de pulsación no debe superar los 4 kHz.
- La corriente no debe superar el valor de la corriente de entrada LO (perturbaciones conducidas de alta frecuencia); consulte Datos técnicos dependientes de la potencia (Página 300).
- Debe utilizar un cable de conexión a motor apantallado de baja capacitancia (fallos radiados de alta frecuencia).
- Si utiliza un variador con un tamaño de bastidor FSB y una interfaz PROFINET (ref. 6SL32101KE21-*AF*), deberá utilizar también una bobina de red.

Primer entorno - categoría C2

Para poder utilizar el variador en el primer entorno, durante la instalación debe respetar los valores límite para las **variables de perturbación de baja frecuencia conducida (armónicos)**, además de los valores límite del "segundo entorno - categoría C2".

En la sección Armónicos (Página 306) encontrará una tabla que muestra los armónicos usuales del módulo de alimentación.

Póngase en contacto con el operador del sistema para obtener permiso para la instalación en el primer entorno.

Primer entorno

El variador no está destinado a utilizarse en el primer entorno.

12.5.2 Armónicos

Tabla 12- 6 Armónicos usuales en % relativos a la corriente de entrada LO para U_K 1%

Número de armónico	5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
Armónico [%]	54	39	11	5,5	5	3	2	2

12.5.3 Valores límite de CEM en Corea del Sur

이 기기는 업무용(A 급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or users, please keep in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device. This device is intended to be used in areas other than home.

Los valores límite de CEM que deben respetarse en Corea del Sur corresponden a los de la norma de producto CEM para accionamientos eléctricos de velocidad variable EN 61800-3 de la categoría C2 o bien a la clase límite A, grupo 1 según EN 55011. Con medidas adicionales adecuadas, es posible cumplir los valores límite según la categoría C2 o la clase límite A, grupo 1. Para esto pueden necesitarse medidas suplementarias como, p. ej., un filtro antiparasitario adicional (filtro CEM). Asimismo, en este manual y en el manual de configuración Directiva de montaje CEM se describen detalladamente medidas para el montaje de la instalación conforme a las reglas de CEM.

Debe tenerse en cuenta que la etiqueta que lleva el equipo es la que determina en último término la información necesaria sobre el cumplimiento de normas.

12.6 Derating en función de la temperatura y la tensión

Derating en función de la temperatura de empleo

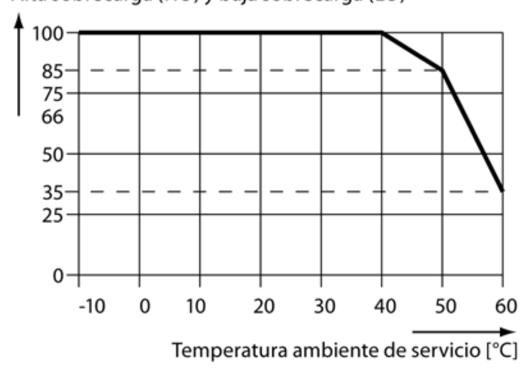


Figura 12-2 Derating en función de la temperatura

Derating en función de la tensión de empleo

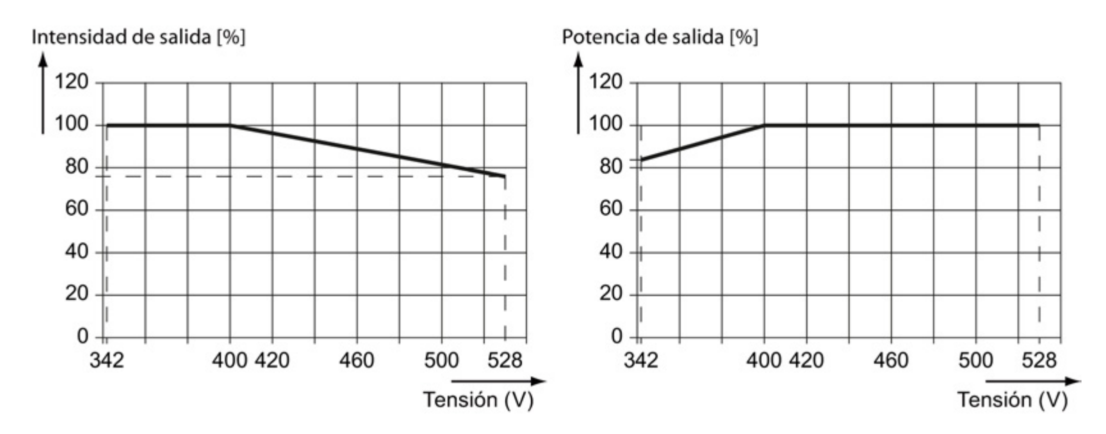
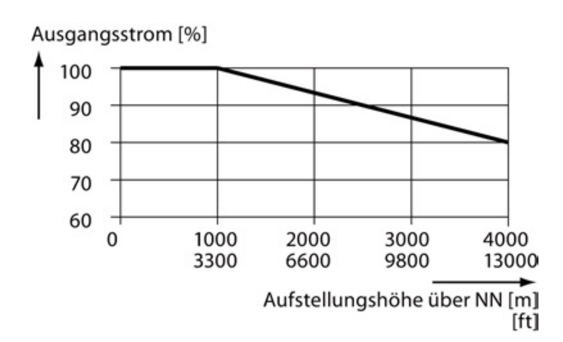


Figura 12-3 Se requiere reducir la intensidad y la tensión (derating) en función de la tensión de entrada

12.7 Reducción de intensidad y de tensión en función de la altitud de instalación

Reducción de intensidad en función de la altitud de instalación

A partir de 1000 m sobre el nivel del mar, y debido a la menor potencia frigorífica del aire, la intensidad de salida del convertidor debe reducirse de acuerdo con la curva contigua.



Redes permitidas en función de la altitud de instalación

- Altitud de instalación hasta 2000 m s.n.m.
  - Conexión a cualquier red permitida para el convertidor.
- Altitud de instalación entre 2000 m y 4000 m s.n.m.
  - Conexión a una red TN con neutro a tierra.
  - Las redes TN con conductor de fase a tierra no están permitidas.
  - Una red TN con neutro a tierra puede obtenerse mediante un transformador aislador.
  - No hace falta reducir la tensión entre fases.

Tenga en cuenta también las limitaciones debidas a la conexión de componentes.

12.8 Reducción de intensidad en función de la frecuencia de pulsación

Relación entre la frecuencia de pulsación y la reducción de intensidad de salida para carga básica

Tabla 12- 7 Reducción de intensidad en función de la frecuencia de pulsación[1]

Potencia asignada basada en LO	Intensidad de salida asignada con una frecuencia de pulsación de						
	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
0,55 kW	1,7 A	1,4 A	1,2 A	1,0 A	0,9 A	0,8 A	0,7 A
0,75 kW	2,2 A	1,9 A	1,5 A	1,3 A	1,1 A	1,0 A	0,9 A
1,1 kW	3,1 A	2,6 A	2,2 A	1,9 A	1,6 A	1,4 A	1,2 A
1,5 kW	4,1 A	3,5 A	2,9 A	2,5 A	2,1 A	1,8 A	1,6 A
2,2 kW	5,6 A	4,8 A	3,9 A	3,4 A	2,8 A	2,5 A	2,2 A
3,0 kW	7,3 A	6,2 A	5,1 A	4,4 A	3,7 A	3,3 A	2,9 A
4,0 kW	8,8 A	7,5 A	6,2 A	5,3 A	4,4 A	4,0 A	3,5 A
5,5 kW	12,5 A	10,6 A	8,8 A	7,5 A	6,3 A	5,6 A	5,0 A
7,5 kW	16,5 A	14,0 A	11,6 A	9,9 A	8,3 A	7,4 A	6,6 A
11,0 kW	25,0 A	21,3 A	17,5 A	15,0 A	12,5 A	11,3 A	10,0 A
15,0 kW	31,0 A	26,4 A	21,7 A	18,6 A	15,5 A	14,0 A	12,4 A
18,5 kW	37,0 A	31,5 A	25,9 A	22,2 A	18,5 A	16,7 A	14,8 A

[1] La longitud admisible del cable del motor depende del tipo de cable y de la frecuencia de pulsación elegida.

12.9 Accesorios

12.9.1 Reactancias de salida

Requisitos para el uso de reactancias:

- Máxima frecuencia de salida permitida para el variador: 150 Hz
- Frecuencia de pulsación del variador: 4 kHz

Tabla 12- 8 Datos técnicos de las reactancias de salida

Característica	**Adecuado para variadores con potencia nominal de**		
	0,55 kW … 2,2 kW	**3,0 kW … 4,0 kW**	**5,5 kW … 7,5 kW**
	FSA		**FSB**
Ref.:	6SL3202-0AE16-1CA0	6SL3202-0AE18-8CA0	6SL3202-0AE21-8CA0
MLFB del variador correspondiente	6SL3210-1KE11-8 □ □ 1 6SL3210-1KE12-3 □ □ 1 6SL3210-1KE13-2 □ □ 1 6SL3210-1KE14-3 □ □ 1 6SL3210-1KE15-8 □ □ 1	6SL3210-1KE17-5 □ □ 1 6SL3210-1KE18-8 □ □ 1	6SL3210-1KE21-3 □ □ 1 6SL3210-1KE21-7 □ □ 1
Inductancia	2,5 mH	1,3 mH	0,54 mH
Disipación	90 W	80 W	80 W
Sección de cable	4 mm^2 / 12 AWG	4 mm^2 / 12 AWG	10 mm^2 / 8 AWG
Par con el rotor bloqueado (arranque)	0,6 Nm … 0,8 Nm 5 lbf in … 7 lbf in	0,6 Nm … 0,8 Nm 5 lbf in … 7 lbf in	1,5 Nm … 1,8 Nm 13 lbf in … 16 lbf in
Conductor PE	M4 (3 Nm / 26,5 lbf in)	M4 (3 Nm / 26,5 lbf in)	M5 (5 Nm / 44 lbf in)
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Dimensiones globales Anchura Altura Profundidad	 207 mm 175 mm 73 mm	 207 mm 180 mm 73 mm	 247 mm 215 mm 100 mm
Dimensiones de montaje Anchura Altura	 166 mm 57 mm	 166 mm 57 mm	 225 mm 81 mm
Tornillo de sujeción	4 × M4 (3 Nm)	4 × M4 (3 Nm)	4 × M5 (5 Nm)
Peso	3,4 kg	3,9 kg	10,1 kg

Tabla 12- 9 Datos técnicos de las reactancias de salida

Característica	**Adecuado para variadores con potencia nominal de**	
	11,0 kW … 18,5 kW	
	FSC	
Ref.:	6SL3202-0AE23-8CA0	
MLFB del variador correspondiente	6SL3210-1KE22-6 □ □ 1 6SL3210-1KE23-2 □ □ 1 6SL3210-1KE23-8 □ □ 1	
Inductancia	0,26 mH	
Disipación a 50/60 Hz	110 W	
Sección	16 mm^2 / 6 AWG	
Par con el rotor bloqueado (arranque)	2 Nm … 4 Nm 18 lbf in … 35 lbf in	
Conductor PE	M5 (5 Nm / 44 lbf in)	
Grado de protección	IP20	
Dimensiones globales Anchura Altura Profundidad	 257 mm 235 mm 115 mm	
Dimensiones de montaje Anchura Altura	 225 mm 85 mm	
Tornillo de sujeción	4 × M5 (5 Nm)	
Peso	11,2 kg	

12.9.2 Bobina de red

Tabla 12- 10 Datos técnicos de las bobinas de red

Característica	**Apropiado para convertidores con una potencia asignada de**		
	0,55 kW … 1,1 kW	**1,5 kW … 4,0 kW**	**5,5 kW … 7,5 kW**
	FSA		**FSB**
Referencia	6SL3203-0CE13-2AA0	6SL3203-0CE21-0AA0	6SL3203-0CE21-8AA0
Referencia del convertidor adecuado	6SL3210-1KE11-8 □ □ 1 6SL3210-1KE12-3 □ □ 1 6SL3210-1KE13-2 □ □ 1	6SL3210-1KE14-3 □ □ 1 6SL3210-1KE15-8 □ □ 1 6SL3210-1KE17-5 □ □ 1 6SL3210-1KE18-8 □ □ 1	6SL3210-1KE21-3 □ □ 1 6SL3210-1KE21-7 □ □ 1
Inductancia	2,5 mH	2,5 mH	0,5 mH
Potencia disipada con 50/60 Hz	25 W	40 W	55 W
Sección del cable	2,5 mm² / 14 AWG	2,5 mm²/14 AWG	6,0 mm²/10 AWG
Par de arranque	0,6 Nm … 0,8 Nm 5 lbf in … 7 lbf in	0,6 Nm … 0,8 Nm 5 lbf in … 7 lbf in	1,5 Nm … 1,8 Nm 13 lbf in … 16 lbf in
Conexión PE	M4 (3 Nm/26,5 lbf in)	M4 (3 Nm/26,5 lbf in)	M5 (5 Nm/44 lbf in)
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Dimensiones totales Ancho Alto Fondo	 125 mm 120 mm 71 mm	 125 mm 140 mm 71 mm	 125 mm 145 mm 91 mm
Dimensiones de fijación Ancho Alto	 100 mm 55 mm	 100 mm 55 mm	 100 mm 65 mm
Tornillo de fijación	4 × M5 (6 Nm)	4 × M5 (6 Nm)	4 × M5 (6 Nm)
Peso	1,1 kg	2,1 kg	2,95 kg

Tabla 12- 11 Datos técnicos de las bobinas de red

Característica	**Apropiado para convertidores con una potencia asignada de**	
	11,0 kW … 18,5 kW	
	FSC	
Referencia	6SL3203-0CE23-8AA0	
Referencia del convertidor adecuado	6SL3210-1KE22-6 □ □ 1 6SL3210-1KE23-2 □ □ 1 6SL3210-1KE23-8 □ □ 1	
Inductancia	0,3 mH	
Potencia disipada con 50/60 Hz	90 W	
Sección	16 mm²/5 AWG	
Par de arranque	2 Nm … 4 Nm 18 lbf in … 35 lbf in	
Conexión PE	M5 (5 Nm/44 lbf in)	
Grado de protección	IP20	
Dimensiones totales Ancho Alto Fondo	 190 mm 220 mm 91 mm	
Dimensiones de fijación Ancho Alto	 170 mm 68 mm	
Tornillo de fijación	4 × M8 (10 Nm)	
Peso	7,8 kg	

12.9.3 Resistencia de freno

Tabla 12- 12 Datos técnicos de las resistencias de freno

Característica	Apropiado para convertidores con una potencia asignada de		
	0,55 kW … 1,5 kW	2,2 kW … 4,0 kW	5,5 kW … 7,5 kW
	FSA		FSB
Referencia	6SL3201-0BE14-3AA0	6SL3201-0BE21-0AA0	6SL3201-0BE21-8AA0
Referencia del convertidor adecuado	6SL3210-1KE11-8 □ □ 1 6SL3210-1KE12-3 □ □ 1 6SL3210-1KE13-2 □ □ 1 6SL3210-1KE14-3 □ □ 1	6SL3210-1KE15-8 □ □ 1 6SL3210-1KE17-5 □ □ 1 6SL3210-1KE18-8 □ □ 1	6SL3210-1KE21-3 □ □ 1 6SL3210-1KE21-7 □ □ 1
Resistencia	370 Ω	140 Ω	75 Ω
Potencia de impulso $P_{máx.}$	1,5 kW	4 kW	7,5 kW
Potencia asignada P_{DB}	75 W	200 W	375 W
Sección del cable	2,5 mm²/14 AWG	2,5 mm²/14 AWG	2,5 mm²/14 AWG
Par de arranque	0,5 Nm/4,5 lbf in	0,5 Nm/4,5 lbf in	0,5 Nm/4,5 lbf in
Contacto de temperatura	Contacto normalmente cerrado	Contacto normalmente cerrado	Contacto normalmente cerrado
Carga máxima	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A	250 V AC/2,5 A
Sección del cable	2,5 mm²/14 AWG	2,5 mm²/14 AWG	2,5 mm²/14 AWG
Par de arranque	0,5 Nm/4,5 lbf in	0,5 Nm/4,5 lbf in	0,5 Nm/4,5 lbf in
Grado de protección	IP20	IP20	IP20
Dimensiones totales Ancho Alto Fondo	 105 mm 295 mm 100 mm	 105 mm 345 mm 100 mm	 175 mm 345 mm 100 mm
Plantilla de taladrado Ancho Alto	 72 mm 266 mm	 72 mm 316 mm	 142 mm 316 mm
Tornillos de fijación	4 × M4 (3 Nm)	4 × M4 (3 Nm)	4 × M4 (3 Nm)
Peso	1,5 kg	1,8 kg	2,7 kg

Tabla 12- 13 Datos técnicos de las bobinas de red

Característica		Apropiado para convertidores con una potencia asignada de	
		11,0 kW … 18,5 kW	
		FSC	
Referencia		6SL3201-0BE23-8AA0	
Referencia del convertidor adecuado		6SL3210-1KE22-6 □ □ 1 6SL3210-1KE23-2 □ □ 1 6SL3210-1KE23-8 □ □ 1	
Resistencia		30 Ω	
	Potencia de impulso $P_{máx.}$	18,5 kW	
	Potencia asignada P_{DB}	925 W	
	Sección del cable	6 mm²/10 AWG	
	Par de arranque	0,6 Nm/5,5 lbf in	
Contacto de temperatura		Contacto normalmente cerrado	
	Carga máxima	250 V AC/2,5 A	
	Sección del cable	2,5 mm²/14 AWG	
	Par de arranque	0,5 Nm/4,5 lbf in	
Grado de protección		IP20	
Dimensiones totales Ancho Alto Fondo		 250 mm 490 mm 140 mm	
Plantilla de taladrado Ancho Alto		 217 mm 460 mm	
Tornillos de fijación		4 × M5 (6 Nm)	
Peso		6,2 kg	

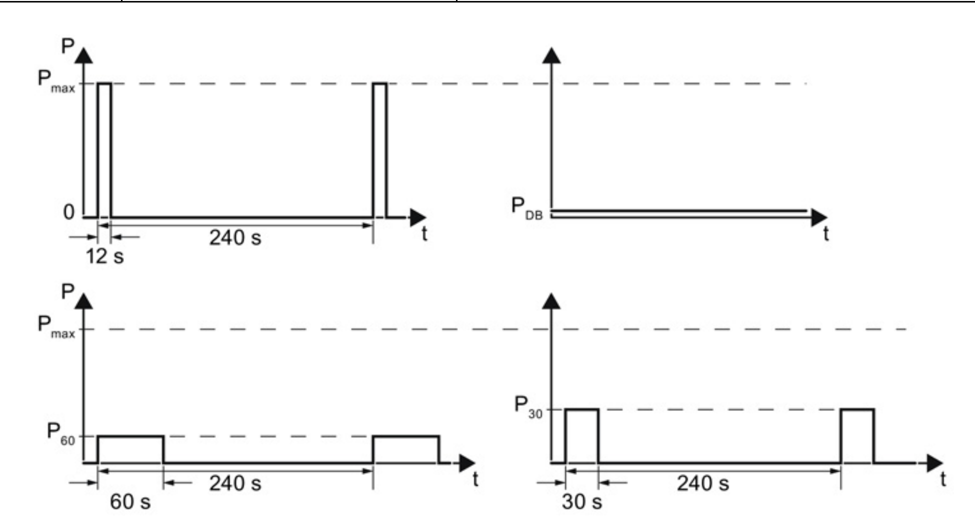


Figura 12-4 Ejemplos de potencia de impulso, potencia nominal y factor de marcha de la resistencia de freno

12.10 Normas

CE	**Directiva europea de baja tensión** La serie de productos SINAMICS G120P cumple los requisitos de la Directiva de baja tensión 2006/95/CE. Los equipos están certificados en lo referente al cumplimiento de las siguientes normas: EN 61800-5-1 - Convertidores de potencia de semiconductores - Disposiciones generales y convertidores conmutados por la red EN 60204-1 - Seguridad de máquinas, equipamiento eléctrico de máquinas
	Directiva europea de máquinas La serie de convertidores SINAMICS G120C no entra en el ámbito de aplicación de la directiva de máquinas. Pese a ello, los productos han sido evaluados de modo integral en cuanto al cumplimiento de las disposiciones fundamentales para la salud y seguridad de dicha directiva en el supuesto de uso en una aplicación típica de máquina. Se facilita bajo pedido una declaración respecto a la aceptación.
	Directiva europea de CEM Si se instala de acuerdo con las recomendaciones del presente manual, SINAMICS G120C cumple todos los requisitos de la directiva CEM, tal como se definen en la norma de producto CEM para accionamientos eléctricos, EN 61800-3.
c UL US LISTED	**Underwriters Laboratories** Este equipo está diseñado para garantizar una protección de sobrecarga del motor interna según UL508C.
SEMI F47	**Especificación de resistencia a la caída de tensión en línea de equipamiento de proceso de semiconductores** Los convertidores SINAMICS G120C cumplen los requisitos de la norma SEMI F47-0706.
	ISO 9001 Siemens AG utiliza un sistema de gestión de calidad que cumple los requisitos de ISO 9001.

Pueden descargarse los certificados en la siguiente dirección de Internet:

Normas (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22339653/134200)

Anexo A

A.1 Funciones nuevas y ampliadas

Tabla A- 1 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.5

	Función	SINAMICS					
			G120			G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Compatibilidad con el nuevo Power Module: • PM230 IP20 FSA … FSF • PM230 para montaje pasante FSA … FSC	-	✓	✓	✓	-	-
2	Compatibilidad con el nuevo Power Module: • PM240-2 IP20 FSA • PM240-2 para montaje pasante FSA	-	✓	✓	✓	-	-
3	Control Units nuevas con soporte PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
4	Compatibilidad con el perfil PROFIenergy	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	Compatibilidad de Shared Device a través de PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
6	Protección de escritura	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Protección de know-how	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Adición de un segundo juego de datos de mando (CDS0 → CDS0 … CDS1) (Los demás convertidores disponen de cuatro juegos de datos de mando)	✓	-	-	-	-	-
9	Regulación de posición y posicionador simple	-	-	-	-	-	✓
10	Compatibilidad con un encóder HTL	-	-	-	-	✓	✓
11	Compatibilidad con un encóder SSI	-	-	-	-	-	✓
12	Salida digital de seguridad	-	-	-	-	✓	✓

Tabla A- 2 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.6

	Función	SINAMICS						
			G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Compatibilidad con el nuevo Power Module • PM240-2 IP20 FSB … FSC • PM240-2 para montaje pasante FSB … FSC	-	✓	✓	✓	✓	-	-
2	Compatibilidad con el nuevo Power Module • PM230 para montaje pasante FSD … FSF	-	✓	✓	✓	-	-	-
3	Preasignación de los datos de los motores 1LA/1LE mediante código • Ajustar los datos del motor por medio de un código en la puesta en marcha básica con Operator Panel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Ampliación de la comunicación a través de CanOpen • CAN Velocity, Profile Torque, canal SDO para cada eje, prueba de sistema con CodeSys, supresión de advertencia de modo pasivo de error	✓	✓	-	-	✓	-	-
5	Ampliación de la comunicación a través de BACnet • Objetos con valor multiestado para alarmas, objetos Commandable AO, objetos para configuración del regulador PID	-	✓	-	-	-	-	-
6	Comunicación vía EtherNet/IP	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
7	Banda inhibida para la entrada analógica • Es posible especificar una banda inhibida simétrica para cada entrada analógica en torno al rango de 0 V.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8	Modificación del control del freno de mantenimiento del motor	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
9	Función de seguridad SBC (Safe Brake Control) • Control seguro del freno de mantenimiento de un motor al utilizar la opción "Safe Brake Module"	-	-	-	-	✓	-	-
10	Función de seguridad SS1 (Safe Stop 1) sin vigilancia de la velocidad	-	-	-	-	✓	-	-
11	Selección sencilla de motores estándar • Selección de motores 1LA… y 1LE… con un Operator Panel en una lista de códigos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Actualización de firmware mediante tarjeta de memoria	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Safety Info Channel • Salida BICO r9734.0…14 para los bits de estado de las funciones de seguridad ampliadas	-	-	-	✓	✓	✓	✓
14	Alarmas de diagnóstico para PROFIBUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla A- 3 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.6.6

	Función	SINAMICS						
			G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Compatibilidad con el nuevo Power Module • PM330 IP20 GX	-	✓	-	-	-	-	-

Tabla A- 4 Funciones nuevas y modificaciones en las funciones del firmware 4.7

	Función	SINAMICS								
			G120					G120D		
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC
1	Compatibilidad con juegos de datos de Identification & Maintenance (I&M1 … 4)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Disminución de la frecuencia de pulsación al aumentar el consumo del motor • Si es necesario, al arrancar el motor el convertidor reduce temporalmente la frecuencia de pulsación y aumenta al mismo tiempo el límite de intensidad.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Comunicación S7 • Intercambio de datos directo del convertidor y la interfaz hombre-máquina (HMI) • Incremento del rendimiento de la comunicación para las herramientas de ingeniería y soporte de la función S7-Routing	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
4	Las funciones básicas de Safety Integrated están disponibles sin limitaciones en todos los tipos de regulación para motores síncronos con excitación permanente sin encóder 1FK7	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	Selección directa de los motores síncronos con excitación permanente sin encóder 1FK7 mediante referencia con código asignado • No es necesario introducir datos de motor individuales	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	Entrada de impulsos como fuente de consigna • El convertidor calcula su consigna de velocidad a partir de una sucesión de impulsos en la entrada digital.	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
7	Asignación de direcciones IP dinámica (DHCP) y nombres de dispositivo temporales para PROFINET	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
8	Esclavo PROFIenergy, perfil 2 y 3	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
9	Comportamiento homogéneo en la sustitución de componentes • Después de sustituir un componente, un convertidor con Safety Integrated habilitado comunica con un código unívoco el tipo de componente sustituido.	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
10	Mejor regulación de la componente continua en PM230 • Rendimiento optimizado para aplicaciones con bombas y ventiladores	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
11	Redondeos con BACnet y macros	-	-	✓	-	-	-	-	-	-

A.2 Parámetro

Los parámetros son la interfaz entre el firmware del convertidor y la herramienta de puesta en marcha, p. ej., un Operator Panel.

Parámetros de ajuste

Los parámetros de ajuste son tornillos de ajuste que permiten adaptar el convertidor a cada aplicación. Si se modifica el valor de un parámetro ajustable, cambia también el comportamiento del convertidor.

Los parámetros de ajuste se representan precedidos de la letra "p" como, p. ej., p1082, que es el parámetro de velocidad máxima del motor.

Parámetros observables

Los parámetros observables permiten leer magnitudes internas del convertidor y del motor.

El Operator Panel y STARTER representan parámetros observables precedidos de la letra "r" como, p. ej., r0027, que es el parámetro de intensidad de salida del convertidor.

Parámetros utilizados con frecuencia

Tabla A- 5 **Pasar al modo de puesta en marcha o restablecer el ajuste de fábrica**

Parámetro	Descripción
p0010	**Parámetro de puesta en marcha** 0: Listo (ajuste de fábrica) 1: Ejecutar puesta en marcha rápida 3: Ejecutar puesta en marcha del motor 5: Aplicaciones tecnológicas y unidades 15: Fijar número de juegos de datos 30: Ajuste de fábrica: iniciar el restablecimiento de los ajustes de fábrica

Tabla A- 6 **Cómo averiguar la versión del firmware de la Control Unit**

Parámetro	Descripción
r0018	**Se muestra la versión del firmware:**

Tabla A- 7 **Cómo seleccionar la fuente de mando y las fuentes de consignas**

Parámetro	Descripción
p0015	El parámetro p0015 permite ajustar configuraciones de E/S predefinidas. Para más información al respecto, consulte el apartado: Puesta en marcha básica con el panel de mando BOP-2 (Página 75).

Tabla A- 8 **Cómo parametrizar el tiempo de aceleración de rampa y el tiempo de deceleración de rampa**

Parámetro	Descripción
p1080	**Velocidad mínima** 0,00 [r/min] ajuste de fábrica
p1082	**Velocidad máxima** 1500,000 [r/min] ajuste de fábrica
p1120	**Tiempo de aceleración** 10,00 [s]
p1121	**Tiempo de deceleración** 10,00 [s]

Tabla A- 9 **Cómo configurar el tipo de regulación**

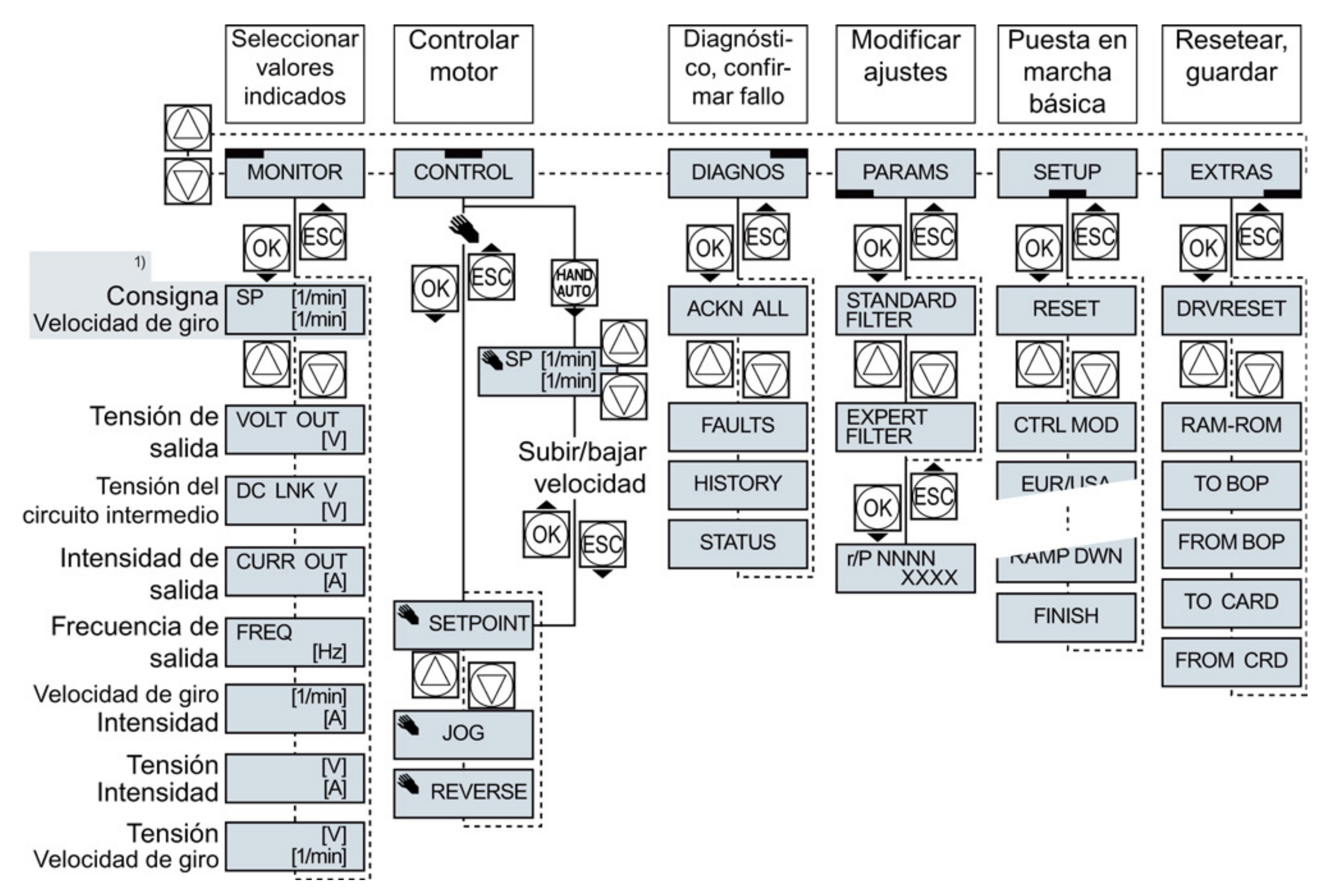
Parámetro	Descripción
p1300	0: Control por U/f con característica lineal 1: Control por U/f con característica lineal y FCC 2: Control por U/f con característica parabólica 3: Control por U/f con característica parametrizable 4: Control por U/f con característica lineal y ECO 5: Control por U/f para convertidores que requieren una frecuencia precisa (sector textil) 6: Control por U/f para convertidores que requieren una frecuencia precisa y FCC 7: Control por U/f con característica parabólica y ECO 19: Control por U/f con consigna independiente de tensión 20: Control de velocidad (sin encóder)

Tabla A- 10 **Optimización del comportamiento en arranque del control por U/f en forma de un par de despegue alto y una sobrecarga corta**

Parámetro	Descripción
p1310	**Aumento de tensión para compensar pérdidas óhmicas** El aumento de tensión se realiza desde velocidad cero hasta la velocidad asignada. A velocidad 0 presenta su valor más alto y disminuye de manera continua con el aumento de la velocidad. Valor del aumento de tensión con velocidad 0 en V: 1,732 × intensidad asignada del motor (p0305) × resistencia del estátor (r0395) × p1310/100%
p1311	**Aumento de tensión durante la aceleración** El aumento de tensión se realiza desde velocidad cero hasta la velocidad asignada. Es independiente de la velocidad y su valor en V es: 1,732 × intensidad asignada del motor (p0305) × resistencia del estátor (p0350) × p1311/100%
p1312	**Aumento de tensión durante el arranque** Ajuste de un aumento de tensión adicional durante el arranque, aunque solo durante la primera fase de aceleración.

A.3 Utilizar el panel de mando BOP-2

A.3.1 Estructura de menús, símbolos y teclas



1) Indicación de estado tras conectar la tensión de alimentación del convertidor

Figura A-1 Menú del BOP-2

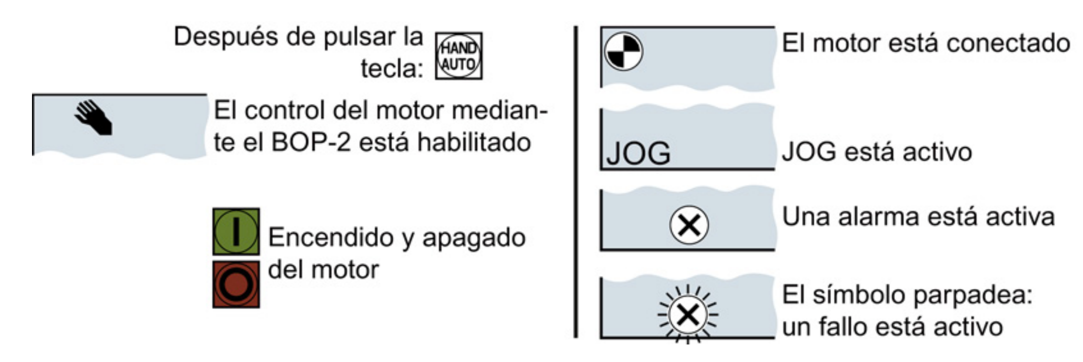


Figura A-2 Otras teclas y símbolos del BOP-2

A.3.2 Modificación de ajustes con el BOP-2

Modificación de ajustes con el BOP-2

Para modificar los ajustes del convertidor, hay que modificar los valores de sus parámetros. El convertidor solo permite modificar parámetros "de escritura". Los parámetros de escritura comienzan con la letra "P", p. ej., P45.

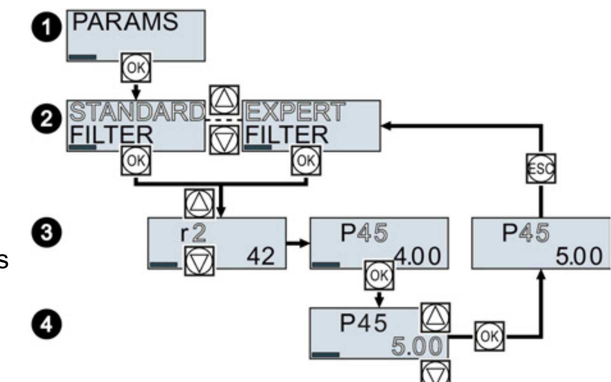
El valor de un parámetro de lectura no se puede modificar. Los parámetros de lectura comienzan con la letra "r", p. ej.: r2.

Procedimiento



Para modificar un parámetro de escritura con el BOP-2, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el menú para visualizar y modificar parámetros.
   Pulse la tecla OK.
2. Elija el filtro de parámetros con las flechas de cursor.
   Pulse la tecla OK.
   – STANDARD: el convertidor solamente muestra los parámetros más importantes.
   – EXPERT: el convertidor muestra todos los parámetros.



3. Elija el número de parámetro de escritura deseado con las flechas de cursor.
   Pulse la tecla OK.
4. Ajuste el valor del parámetro de escritura con las flechas de cursor.
   Aplique el valor con la tecla OK.

Ha modificado un parámetro de escritura con el BOP-2.

El convertidor guarda de forma no volátil todos los cambios que realice con el BOP-2.

A.3.3 Modificación de parámetros indexados

Modificación de parámetros indexados

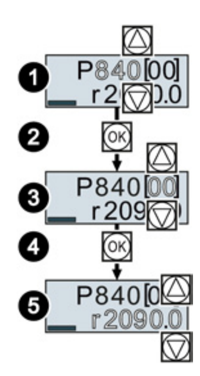
En los parámetros indexados, cada número de parámetro tiene asignados varios valores de parámetro. Cada valor de parámetro tiene un índice propio.

Procedimiento



Para modificar un parámetro indexado, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el número de parámetro.
2. Pulse la tecla OK.
3. Ajuste el índice de parámetro.
4. Pulse la tecla OK.
5. Ajuste el valor de parámetro para el índice seleccionado.





Ha modificado un parámetro indexado.

A.3.4 Introducción directa del número y el valor de parámetro

Introducción directa del número de parámetro

El BOP-2 ofrece la posibilidad de ajustar el número de parámetro cifra a cifra.

Requisitos

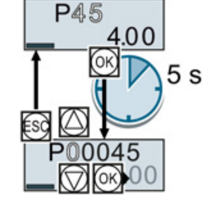
El número de parámetro parpadea en la pantalla del BOP-2.

Procedimiento



Para introducir directamente el número de parámetro, proceda del siguiente modo:

1. Mantenga pulsada la tecla OK durante más de cinco segundos.
2. Cambie el número de parámetro cifra a cifra.
   Pulse la tecla OK en el BOP-2 para pasar a la siguiente cifra.
3. Una vez introducidas todas las cifras del número de parámetro, pulse la tecla OK.



Ha introducido directamente el número de parámetro.

Introducción directa del valor de parámetro

El BOP-2 ofrece la posibilidad de ajustar el valor de parámetro cifra a cifra.

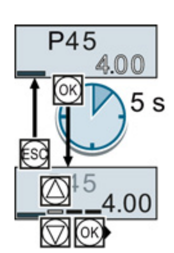
Requisitos

El valor de parámetro parpadea en la pantalla del BOP-2.

Procedimiento



Para introducir directamente el valor de parámetro, proceda del siguiente modo:



1. Mantenga pulsada la tecla OK durante más de cinco segundos.
2. Cambie el valor de parámetro cifra a cifra.
   Pulse la tecla OK en el BOP-2 para pasar a la siguiente cifra.
3. Una vez introducidas todas las cifras del valor de parámetro, pulse la tecla OK.

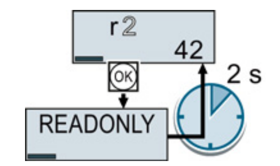


Ha introducido directamente el valor de parámetro.

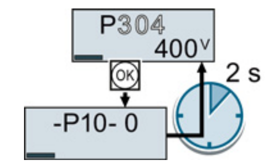
A.3.5 No se puede modificar un parámetro

¿Cuándo no se debe modificar un parámetro?

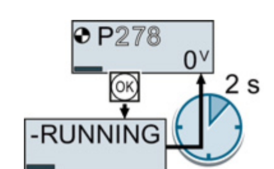
El convertidor indica por qué no permite la modificación de un parámetro en ese momento:



Ha intentado modificar un parámetro de lectura.



Cambie a la puesta en marcha básica para ajustar este parámetro.



Desconecte el motor para ajustar este parámetro.

En el manual de listas encontrará información sobre el estado operativo que permite modificar cada uno de los parámetros.

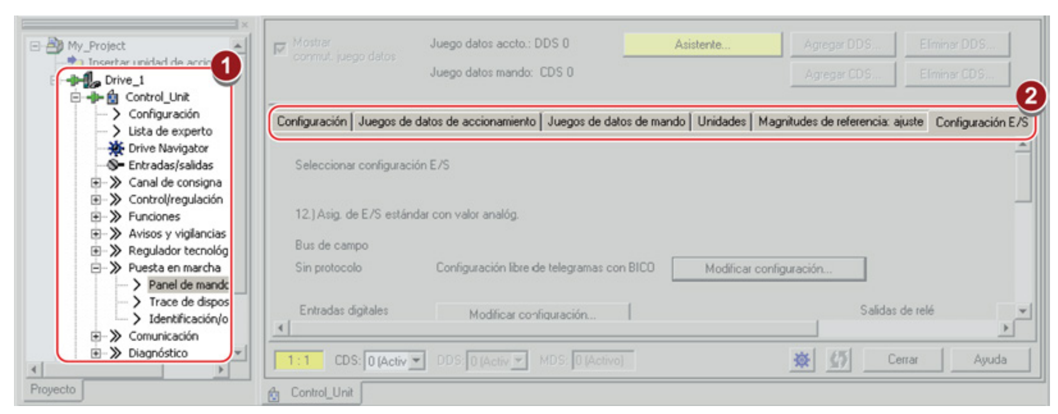
A.4 Manejar STARTER

A.4.1 Modificación de ajustes

Después de la puesta en marcha básica, puede adaptar el convertidor a la aplicación según se describe en Guía para la puesta en marcha (Página 67).

Para esto, STARTER dispone de dos posibilidades:

- Modificar los ajustes mediante las pantallas (**nuestra recomendación**).
  ① Barra de navegación: seleccione la pantalla correspondiente a cada función del convertidor.
  ② Pestañas: conmute entre las pantallas.
  Si modifica los ajustes a través de las pantallas, no es necesario que conozca los números de parámetro.



- Modificar los ajustes mediante los parámetros de la lista de experto.
  Si desea modificar los ajustes a través de la lista de experto, debe conocer los números de parámetro correspondientes y su significado.

Guardar los ajustes de forma no volátil

En un principio, el convertidor solo guarda las modificaciones de forma temporal. Para que el convertidor guarde los ajustes de forma no volátil, debe hacer lo siguiente:

Procedimiento



Para guardar de los ajustes de forma no volátil en el convertidor, proceda del siguiente modo:

1. Seleccione el accionamiento correspondiente en el navegador de proyecto.
2. Haga clic en el botón (RAM a ROM).



Ha guardado los ajustes de forma no volátil en el convertidor.

Paso a offline

Una vez guardados los datos (RAM a ROM), finalice la conexión online con "Separar del sistema de destino".

A.4.2 Optimización del accionamiento mediante la función Trace

Descripción

La función Trace se utiliza para el diagnóstico del convertidor y ayuda a optimizar el comportamiento del accionamiento. La función se inicia en la barra de navegación mediante "...Control_Unit/Puesta en marcha/Trace de equipos".

En dos ajustes independientes pueden interconectarse respectivamente ocho señales mediante ... . Cada señal que se interconecte está activa por defecto.

Cada medición puede iniciarse tantas veces como se desee; los resultados se almacenan temporalmente (hasta que finalice STARTER) con fecha y hora en la pestaña "Mediciones". Los resultados de medición pueden almacenarse en formato *.trc al finalizar STARTER o en la pestaña "Mediciones".

Si se necesitan más de dos ajustes para las mediciones, las distintas Trace pueden almacenarse en el proyecto o exportarse en formato *.clg y cargarse o importarse cuando sea preciso.

Registro

El registro se realiza con un ciclo base dependiente de la CU. La duración máxima del registro depende de la cantidad de señales registradas y de la frecuencia Trace.

La duración del registro puede alargarse multiplicando la frecuencia Trace por un factor entero para aumentarla y aplicando la duración máxima registrada mediante ←. Otra posibilidad es predeterminar la duración de medición y dejar que STARTER calcule la frecuencia Trace mediante ↑.

Registro de bits individuales con parámetros de bit

Pueden registrarse bits individuales de un parámetro (p. ej., r0722) asignando el bit pertinente mediante "pista de bit" ( ).

Función matemática

La función matemática ( ) permite definir una curva como, p. ej., la diferencia entre la consigna de velocidad y la velocidad real.

Nota

Si utiliza la opción "Registro de bits individuales" o "Funciones matemáticas", se visualiza en la señal n.º 9.

Disparador

Para Trace puede predeterminarse una condición de inicio propia (disparador). De fábrica, Trace se inicia en cuanto se pulsa el botón ▶ (Inicio Trace). Con el botón ▾ pueden definirse otros disparadores para iniciar la medición.

Mediante el predisparo se ajusta el tiempo durante el que se desea disponer de un registro antes de activar el disparador. De este modo se registra la propia condición de disparo.

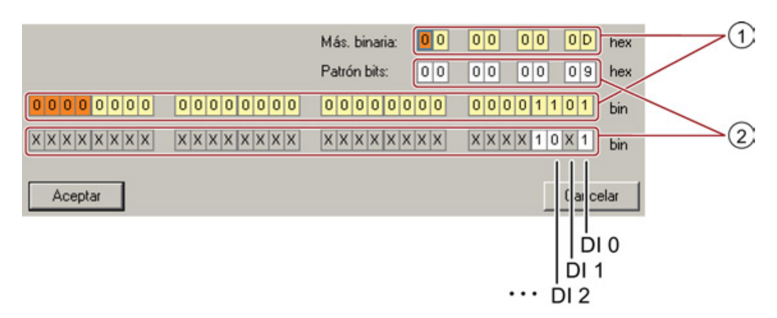
Ejemplo de patrón de bits como disparador:

Debe definirse el patrón y el valor de un parámetro de bit para el disparador. Para ello, proceda del siguiente modo:

Seleccione mediante ▾ "Disparador según variable, patrón de bits"

Seleccione mediante ... el parámetro de bit

Abra mediante bin... la pantalla en la que se ajustan los bits y los valores para la condición de inicio



① Seleccionar los bits del disparador de Trace, línea superior formato HEX, línea inferior formato binario

② Definir los valores de los bits del disparador de Trace, línea superior formato HEX, línea inferior formato binario

Figura A-3 Patrón de bits

En el ejemplo, Trace se inicia cuando DI0 y DI3 son high y DI2 es low. El estado de las otras entradas digitales no es relevante para el inicio de Trace.

Además, puede ajustarse una alarma o un fallo como condición de inicio.

Opciones de visualización

En este campo se define el tipo de representación de los resultados de medición.

- Repetición de la medida
  Sirve para superponer mediciones realizadas en instantes diferentes.
- Situar curvas en pistas
  Sirve para definir si la función Trace de todos los valores medidos se representa en una línea cero común o en líneas cero separadas.
- Cursor de medida
  Permite analizar con más detalle los intervalos de medida.

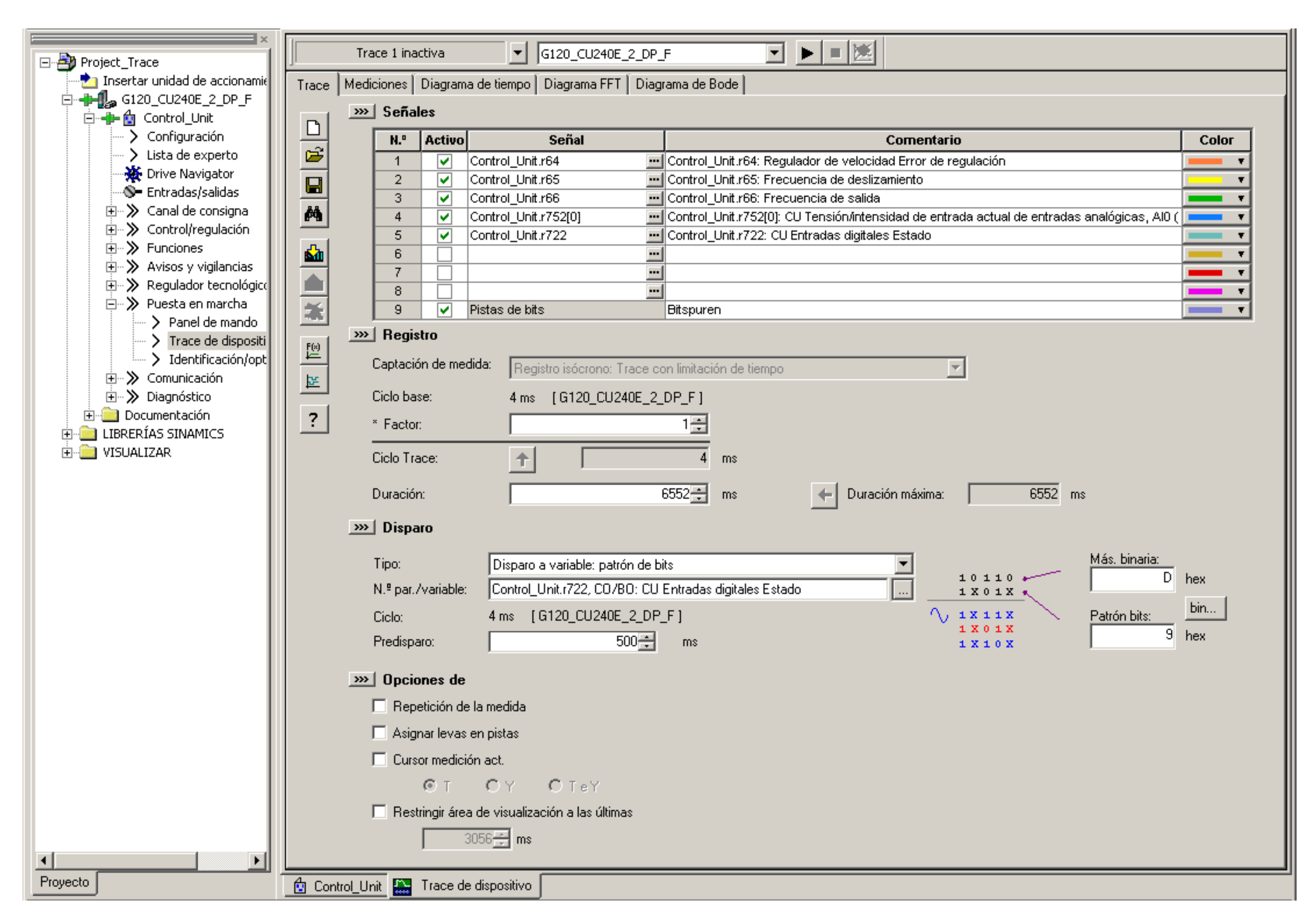


Figura A-4 Ventana de diálogo Trace

A.5 Interconexión de las señales en el convertidor

El convertidor efectúa las funciones siguientes:

- Funciones de control y regulación
- Funciones de comunicación
- Funciones de diagnóstico y manejo

Cada función está compuesta por uno o varios bloques interconectados.

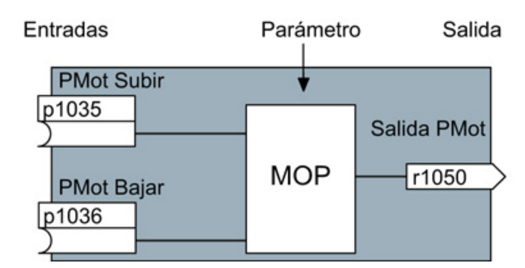


Figura A-5 Ejemplo de bloque: Potenciómetro motorizado (PMot)

La mayoría de los bloques pueden adaptarse a la aplicación por medio de parámetros.

No se puede modificar la interconexión de señales dentro de un mismo bloque. Sin embargo, sí es posible modificar la interconexión entre bloques, para lo cual deben interconectarse las entradas de un bloque con las salidas correspondientes de otro.

A diferencia de la circuitería eléctrica, la interconexión de señales de los bloques no se realiza mediante cables, sino mediante software.

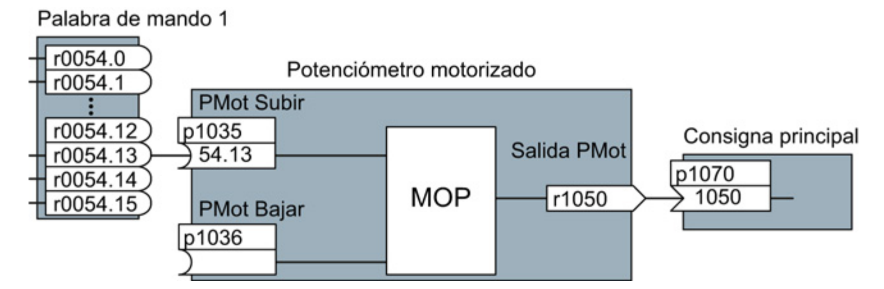


Figura A-6 Ejemplo: interconexión de señales de dos bloques para la entrada digital 0

Binectores y conectores

Para el intercambio de señales entre los distintos bloques se utilizan conectores y binectores:

- Los conectores sirven para interconectar señales "analógicas". (P. ej. la velocidad de salida del PMot)
- Los binectores sirven para interconectar señales "digitales". (P. ej. el comando 'Habilitación PMot Subir')

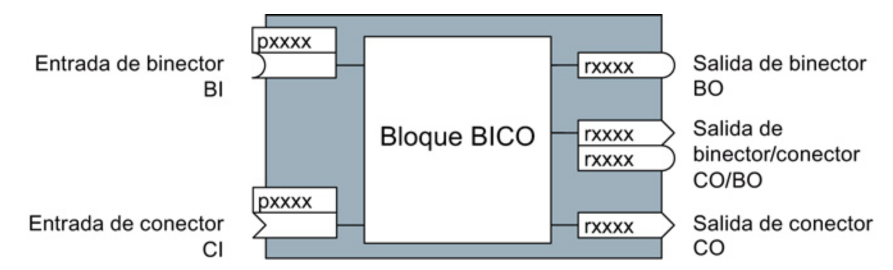


Figura A-7 Símbolos para entradas y salidas de binector y conector

Para las salidas de binector/conector (CO/BO), se trata de parámetros que reúnen en una sola palabra varias salidas de binector (p. ej., r0052 CO/BO: palabra de estado 1). Cada bit de la palabra representa una señal digital (binaria). De este modo se reduce el número de parámetros y se simplifica la parametrización.

Las salidas de binector o conector (CO, BO o CO/BO) pueden utilizarse de forma múltiple.

¿Cuándo deben interconectarse señales en el convertidor?

Modificando la interconexión de señales en el convertidor es posible adaptar el convertidor a las exigencias más diversas. No siempre se trata de funciones de alta complejidad.

Ejemplo 1: asignar un significado diferente a una entrada digital.

Ejemplo 2: conmutar la consigna de velocidad fija a entrada analógica.

¿Se requiere una gran precaución a la hora de modificar la interconexión de señales?

Al realizar las interconexiones internas de señales, deben extremarse las precauciones. Tome nota de todas las modificaciones que realice, ya que el análisis a posteriori requiere un esfuerzo importante.

La herramienta de puesta en marcha STARTER muestra señales en texto plano y simplifica su interconexión.

¿Dónde puede consultarse información más detallada?

- Para interconexiones de señales sencillas, p. ej., asignar un significado diferente a las entradas digitales, es suficiente la información del presente manual.
- Las interconexiones de complejidad algo mayor están referenciadas en la lista de parámetros del Manual de listas.
- Para interconexiones complejas, pueden usarse como referencia básica los esquemas de funciones del Manual de listas.

Principio para efectuar la conexión de bloques BICO mediante la tecnología BICO

Una interconexión entre dos bloques BICO está compuesta por un conector o un binector y un parámetro BICO. La interconexión se lleva a cabo siempre desde el punto de vista de la

entrada de un determinado bloque BICO. Esto significa que a la entrada de un bloque instalado aguas abajo siempre debe asignársele la salida de un bloque instalado aguas arriba. La asignación se realiza introduciendo el número del conector/binector desde el que se leen en un parámetro BICO las señales de entrada requeridas.

Esta lógica de interconexión da pie a la siguiente pregunta: **¿De dónde procede la señal?**

Ejemplo

Al adaptar la función de las entradas y salidas, debe utilizar la técnica BICO. Encontrará ejemplos en el apartado Adaptación de la regleta de bornes (Página 87).

A.6 Conexión de entrada segura

Los ejemplos corresponden a PL d según EN 13849-1 y SIL2 según IEC61508 en el supuesto de que todos los componentes están instalados en el interior de un armario eléctrico.

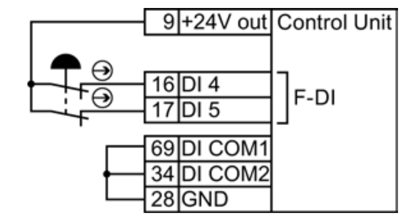


Figura A-8 Conexión de un sensor, p. ej. seta de parada de emergencia o interruptor de final de carrera

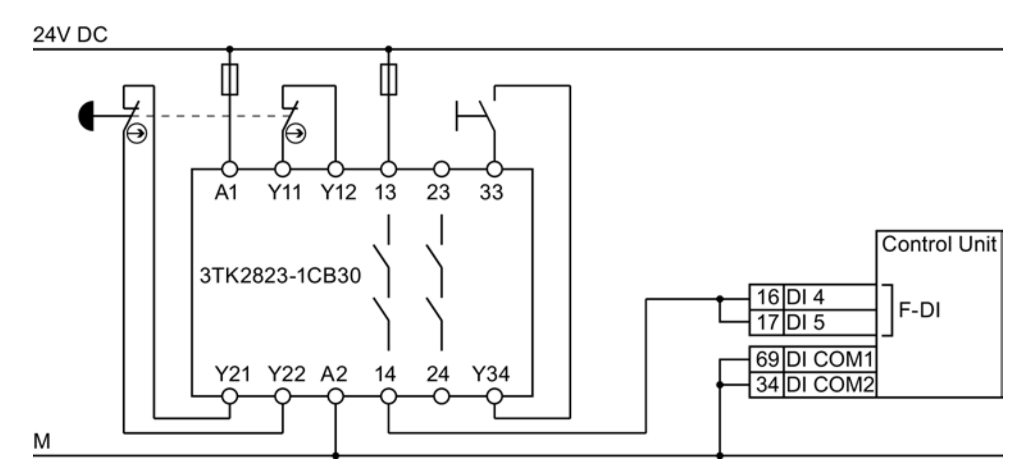


Figura A-9 Conexión de un módulo de seguridad, p. ej. SIRIUS 3TK28

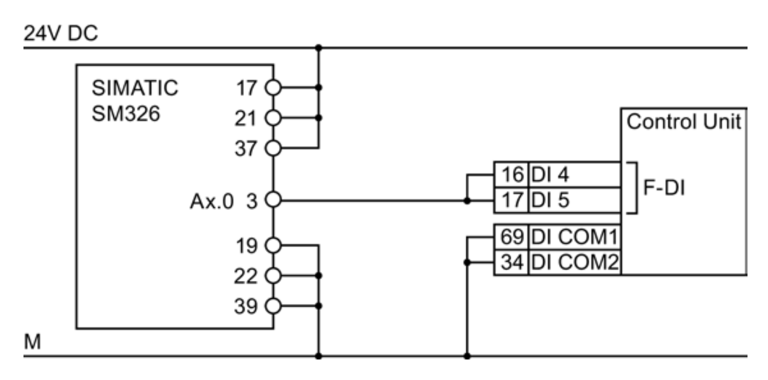


Figura A-10 Conexión de un módulo de salida digital F, p. ej. módulo de salida digital F de SIMATIC

Para más posibilidades de conexión y conexiones en armarios separados, consulte el Manual de funciones Safety Integrated, apartado: Más información sobre el convertidor (Página 341).

A.7 Prueba de aceptación para la función de seguridad

A.7.1 Prueba de recepción recomendada

Las siguientes descripciones sobre la prueba de recepción son recomendaciones para explicar lo esencial de la recepción. Puede desviarse de las recomendaciones si, una vez finalizada la puesta en marcha, comprueba lo siguiente:

- Asignación correcta de las interfaces de cada convertidor con función de seguridad:
  - Entradas de seguridad
  - Direcciones PROFIsafe
- Ajuste correcto de la función de seguridad STO.

Nota

La prueba de recepción debe realizarse con la máxima velocidad y aceleración posibles, a fin de probar las distancias y los tiempos de frenado máximos previstos.

Nota

Alarmas no críticas

Las siguientes alarmas aparecen tras cada arranque del sistema y no son críticas para la recepción:

- A01697
- A01796

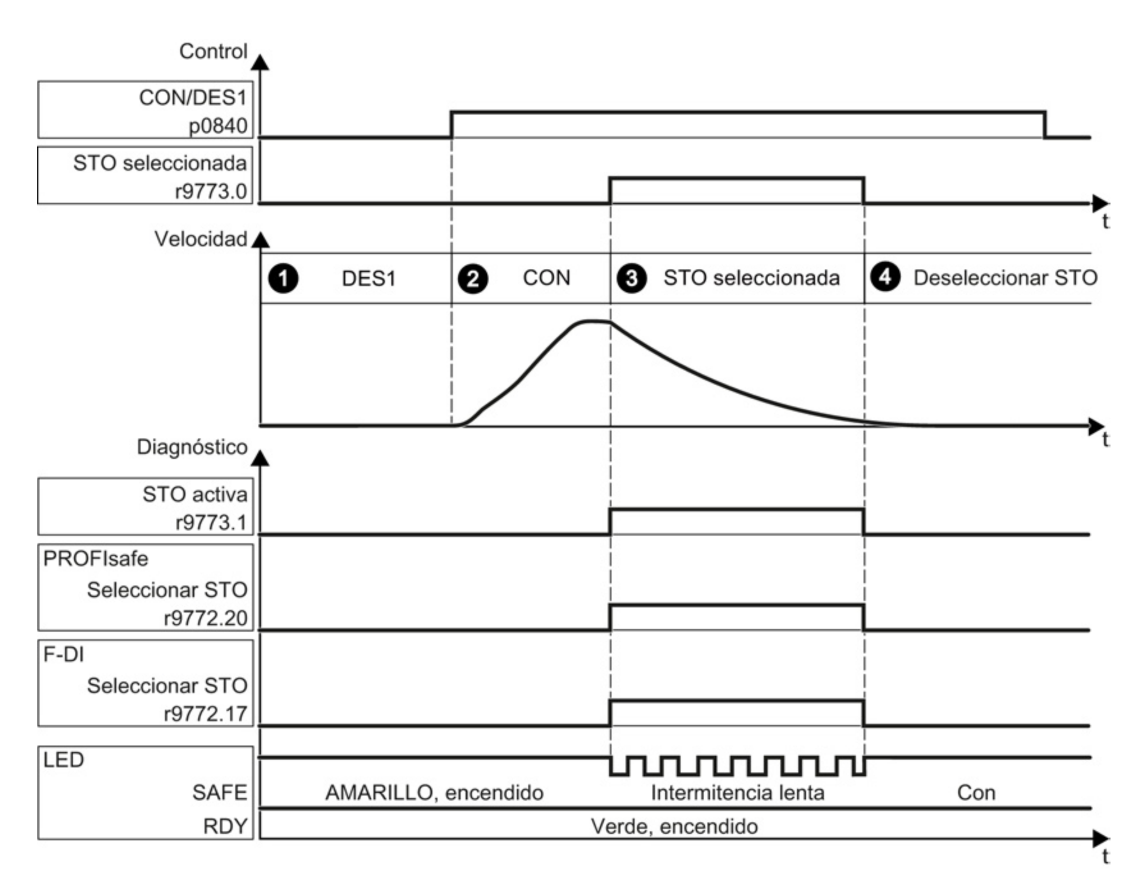
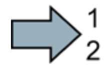


Figura A-11 Prueba de recepción para STO (funciones básicas)

Procedimiento



Para ejecutar la prueba de recepción de la función STO como parte de las funciones básicas, proceda de la manera siguiente:

				Estado
1.	**El convertidor está listo para el servicio**			
	• El convertidor no notifica fallos ni alarmas de las funciones de seguridad (r0945[0…7], r2122[0…7]).			
	• STO no está activo (r9773.1 = 0).			
2.	**Conectar motor**			
	2.1.	Especifique una consigna de velocidad ≠ 0.		
	2.2.	Conecte el motor (comando CON).		
	2.3.	Pruebe si gira el motor esperado.		
3.	**Seleccionar STO**			
	3.1.	Seleccione STO mientras el motor está girando. *Verifique todos los controles configurados, p. ej., mediante entradas digitales y vía PROFIsafe.*		
	3.2.	Compruebe lo siguiente:		
		En caso de control mediante PROFIsafe	En caso de control mediante borne	
		• El convertidor notifica: "Selección STO mediante PROFIsafe" (r9772.20 = 1)	• El convertidor notifica: "Selección STO mediante borne" (r9772.17 = 1)	
		• Si no hay freno mecánico, el motor gira por inercia hasta que se para. Un freno mecánico frena el motor y a continuación lo mantiene parado.		
		• El convertidor no notifica fallos ni alarmas de las funciones de seguridad (r0945[0…7], r2122[0…7]).		
		• El convertidor notifica: "STO seleccionado" (r9773.0 = 1). "STO activo" (r9773.1 = 1).		
4.	**Deseleccionar STO**			
	4.1.	Deseleccione STO.		
	4.2.	Compruebe lo siguiente:		
		• STO no está activo (r9773.1 = 0).		
		• El convertidor no notifica fallos ni alarmas de las funciones de seguridad (r0945[0…7], r2122[0…7]).		

Ha realizado la prueba de recepción de la función STO.

A.7.2 Documentación de la máquina

Descripción de la máquina o planta

Nombre	…
Tipo	…
Número de serie	…
Fabricante	…
Cliente final	…
Esquema sinóptico de la máquina o planta: … … … … … … …	

Datos del convertidor

Tabla A- 11 Versión de hardware de los convertidores relevantes para seguridad

Nombre del accionamiento	Referencia y versión de hardware de los convertidores
…	…
…	…

Tabla de funciones

Tabla A- 12 Funciones de seguridad activas en función del modo de operación y del dispositivo de seguridad

Modo de operación	Dispositivo de seguridad	Accionamiento	Función de seguridad seleccionada	Revisado
…	…	…	…	
…	…	…	…	
Ejemplo:				
Automático	*Puerta de protección cerrada*	*Cinta transportadora*	---	---
	Puerta de protección abierta	*Cinta transportadora*	*STO*	
	Pulsador de parada de emergencia activo	*Cinta transportadora*	*STO*	

Certificados de recepción

Nombres de archivo de los certificados de recepción	
…	…
…	…

Copia de seguridad

Datos	Medio de almacenamiento			Lugar de almacenamiento
	Lugar de almacenamiento	Nombre	Fecha	
Certificados de recepción	…	…	…	…
Programa de PLC	…	…	…	…
Esquemas	…	…	…	…

Firmas de visto bueno

Ingeniero de puesta en marcha

Se confirma la correcta ejecución de las pruebas e inspecciones anteriormente mencionadas.

Fecha	Nombre	Empresa/departamento	Firma
…	…	…	…

Fabricante de la máquina

Se confirma la adecuación de la configuración anteriormente registrada.

Fecha	Nombre	Empresa/departamento	Firma
…	…	…	…

A.7.3 Certificado de configuración para las funciones básicas, firmware V4.4 ... V4.7

Accionamiento = <pDO-NAME_v>

Tabla A- 13 Versión de firmware

Nombre	Número	Valor
Control Unit Versión del firmware	r18	<r18_v>
SI Versión Funciones de seguridad integradas en el accionamiento (procesador 1)	r9770	<r9770_v>

Tabla A- 14 Ciclo de vigilancia

Nombre	Número	Valor
SI Ciclo de vigilancia (procesador 1)	r9780	<r9780_v>

Tabla A- 15 Sumas de comprobación

Nombre	Número	Valor
SI Identificación del módulo Control Unit	r9670	<r9670_v>
SI Identificación del módulo Power Module	r9672	<r9672_v>
SI Suma de comprobación teórica Parámetro SI (procesador 1)	p9799	<p9799_v>
SI Suma de comprobación teórica Parámetro SI (procesador 2)	p9899	<p9899_v>

Tabla A- 16 Ajustes de la función de seguridad

Nombre		Número	Valor
SI Habilit. funciones integradas en accionamiento		p9601	<p9601_v>
Solo con Control Unit CU250S-2	SI Habilitación de mando de freno seguro	p9602	<p9602_v>
SI Dirección PROFIsafe		p9610	<p9610_v>
Conmutación F-DI Tiempo de discrepancia		p9650	<p9650_v>
SI STO Tiempo de inhibición de rebote		p9651	<p9651_v>
Solo con Control Unit CU250S-2	SI Safe Stop 1 Tiempo de retardo	p9652	<p9652_v>
SI Dinamización forzada Temporizador		p9659	<p9659_v>

Tabla A- 17 Libro de acciones Safety

Nombre	Número	Valor
SI Control de cambios Suma de verificación	r9781[0]	<r9781[0]_v>
SI Control de cambios Suma de verificación	r9781[1]	<r9781[1]_v>
SI Control de cambios Etiqueta de fecha/hora	r9782[0]	<r9782[0]_v>
SI Control de cambios Etiqueta de fecha/hora	r9782[1]	<r9782[1]_v>

A.8 Más información sobre el convertidor

A.8.1 Manuales para el convertidor

Tabla A- 18 Manuales para el convertidor

Profundidad de la información	Manual	Contenido	Idiomas disponibles	Descarga o referencia
++	**Getting Started (primeros pasos)** SINAMICS G120C	Instalación y puesta en marcha del convertidor.	inglés, alemán, italiano, francés, español, chino	Descarga (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/22339653/133300) **SINAMICS Manual Collection** Documentación en DVD, referencia 6SL3097-4CA00-0YG0
+++	**Instrucciones de servicio**	(este manual)		
+++	**Manual de funciones Safety Integrated** para los convertidores SINAMICS G110M, G120, G120C, G120D y SIMATIC ET 200pro FC-2	Configuración PROFIsafe. Instalación, puesta en marcha y manejo de las funciones de seguridad del convertidor.	inglés, alemán, chino	
+++	**Manual de funciones "Buses de campo"** para los convertidores SINAMICS G120, G120C y G120D	Configuración de buses de campo.		
+++	**Manual de listas** SINAMICS G120C	Lista completa de todos los parámetros, alarmas y fallos. Esquemas gráficos de funciones.	inglés, alemán, chino	
+	**Instrucciones de instalación** para bobinas y resistencias de freno	Instalar componentes	inglés	
+++	**Instrucciones de servicio**para los Operator Panels BOP-2 e IOP	Manejar Operator Panels, instalar juego para montar en puerta para IOP.	inglés, alemán,	

A.8.2 Ayuda a la configuración

Tabla A- 19 Ayuda para configurar y seleccionar el convertidor

Manual o herramienta	Contenido	Idiomas disponibles	Descarga o referencia
Catálogo D 31	Datos de pedido e información técnica para los convertidores estándar SINAMICS G	inglés, alemán, italiano, francés, español	Todo sobre SINAMICS G120C (www.siemens.com/sinamics-g120c)
Catálogo online (Industry Mall)	Datos de pedido e información técnica para todos los productos SIEMENS	inglés, alemán	
SIZER	Herramienta de configuración general para los accionamientos de las familias de dispositivos SINAMICS, MICROMASTER y DYNAVERT T, arrancadores de motor y controladores SINUMERIK, SIMOTION y SIMATIC-Technology	inglés, alemán, italiano, francés	SIZER se puede conseguir en DVD (Referencia: 6SL3070-0AA00-0AG0) y en Internet: Descargar SIZER (http://support.automation.siemens.com/WW/view/es/10804987/130000)

A.8.3 Soporte de producto

Para más información sobre el producto y otras cuestiones, consulte la dirección de Internet: Product support (http://www.siemens.com/automation/service&support).

Además de ofrecerle nuestra documentación, ponemos a su disposición todo nuestro know-how en esta dirección. Encontrará lo siguiente:

- información de producto actualizada, FAQ (preguntas frecuentes), descargas.
- El newsletter contiene información actualizada sobre nuestros productos.
- El Knowledge Manager (búsqueda inteligente) sirve para localizar documentos.
- En el foro, usuarios y especialistas de todo el mundo intercambian experiencias.
- Si busca una persona de contacto de Automation & Drives, la encontrará en nuestra base de datos dentro de "Contacto & personas".
- En el apartado "Servicios" encontrará información sobre servicio técnico in situ, reparaciones, repuestos y mucho más.

Índice alfabético

A

B

C

Ch

C

D

E

F

N

O

P

R

S

T

Más información

Convertidores SINAMICS:
www.siemens.com/sinamics

Safety Integrated:
www.siemens.com/safety-integrated

PROFINET:
www.siemens.com/profinet

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
ALEMANIA

Sujeto a cambios sin previo aviso

Escanee el código QR para obtener más información sobre SINAMICS G120C.



www.siemens.com/drives